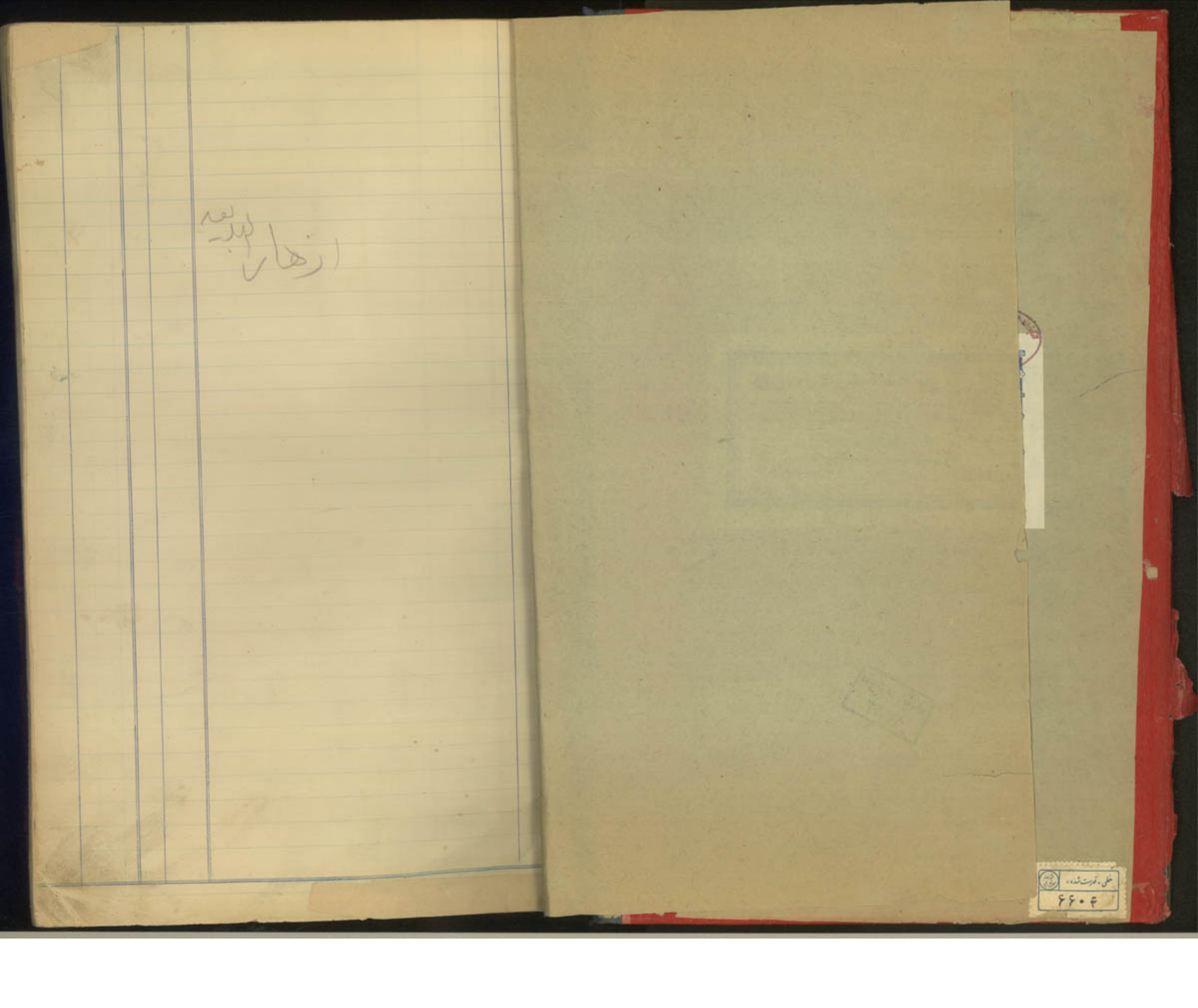
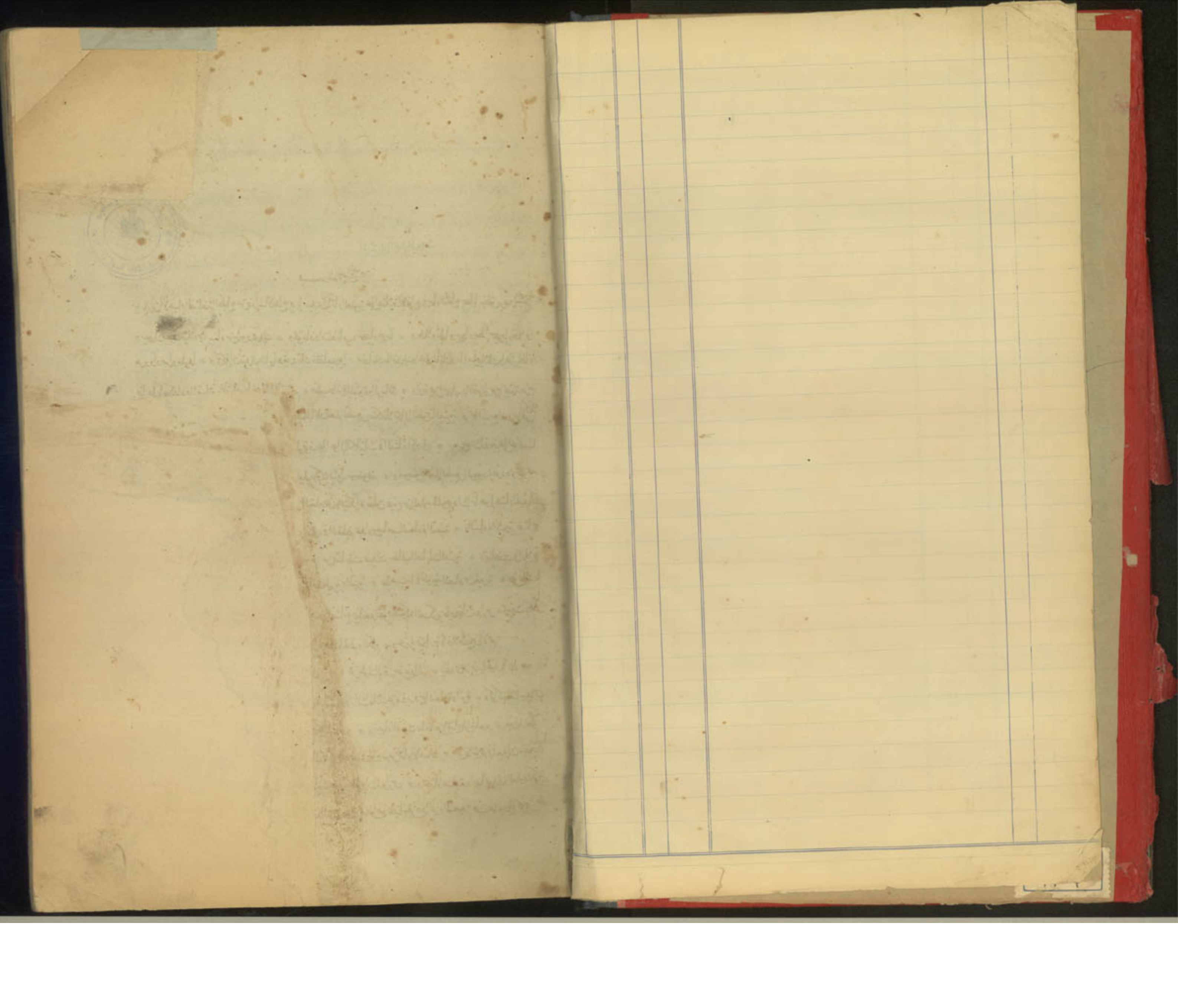


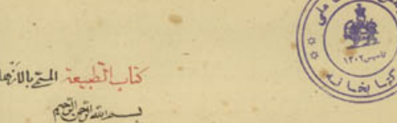


کتابخانه مجلس شورای ملی
شماره ثبت کتاب
کتاب
مؤلف
موضوع
شماره قفسه
بازدید شد
۱۳۸۲


کتابخانه مجلس شورای ملی
کتاب ازهار البدیعه
مؤلف
موضوع
شماره ثبت کتاب
بازدید شد
۱۳۸۲


ازهار البدیعه
۶۶۰۴





كتاب الطبيعة المسمى بالأزهار البديعة

بسم الله الرحمن الرحيم

يا بارئ الأجسام المختلفة الطباع من ذرات الابداع ويا مبدئ الآثار العلوية على اختلاف الانواع في سماء الشعاع سحابا ينطق برعد بتسبيح حمدك ويصحك ببرق يتلألأ سناه من شؤون مجدك • وبخوما ذوات اذناب وشهبا رجوما • وطلا وثلجا وبردا ومطرا سجوما وظلا وحرورا وصرا وجليدا • وفي كل ان تبدي لنا باهر قدرتك خلقا جديدا • سبحانك ما اقدرك واعظم شأنك وما اجل جلالك واعز سلطانك يا علي يا حكيم ادم الصلاة والتسليم على ذي الخلق العظيم • قطب دائرة النبوة والرسالة • وارض عن اصحابه وانصره الى يوم القيامة وحزبه وآله • اما بعد فيقول مغفور المساوي محمد الهراوي لما كان العلم الطبيعي متكفلا بكمال النفوس البشرية • كما اندرج مع العلم الالهي كفيلا لسعادتنا الدنيوية والاخروية • اذ بالاول يكون الوقوف على احوال الكائنات في النشأة الاولى • وبه مع الثاني نتم على احوالها في النشأتين الاخرة والاولى • ولاشك في ان شرف العلم يكون بشرف موضوعه • وموضوع العلم الطبيعي الموجود بمفرده ومجموعه • وتقدمه عليها في التعليم حتى لا يتكرر اذ تعلق غيره من العلوم بالموجودات انما هو باعتبار الحيثيات ... • فحق ان يكون الاولى في التعليم بمدارس صاحب السعادة السنية • والسيادة الابدية وتاج ... ومنهاج السياسات السلطانية • من تسابقت بميدان مطالب العنايات البشرية • وتنافست في ابلاغ ... لية • وساعدته الاقدار الالهية باللطائف الجهرية والسرية • على حسبما في طويته للعباد من الخيرية • حتى تملك ما في بلاد المشرق الرسيم الدارس • وفتح للفنون والصنائع مما بعد تقويم الشوكة العسكرية فابريقات ومدارس • ابتغاء ذخائر ... تمادها • فهو الوزير الذي عززه اتصافه بالحلم والكرم • وعززه بمكارم الاخلاق بين الامم • ... انه • دانا له فخر القرون الاوائل • وفخر ملوك الوقت حق على الله • بنادى عزيز يا محمد يا علي • ومطلعنا الداري فوق ما يتمناه ... والتشكلات عزة في بروج السعادة دائرة • وكواكب التاييد بين فاق مدارسه مشهودة في كل المشاهد • واحياء الفنون بما ظاهر الجنابات شاهد • غير انه لعلو همته في رتب الكمال كما هو عادته في شؤونه من اتمام الاحسان • حتى لا يتوهم فيما بعد ان يتطرق اليها ... تولى مصطفى سعادته مديرا على ديوان المدارس • وتختار عنايته واسما ميدان العلوم لكونه ... يك بهذا العقد الفريد • وتمنطق هو للقيام بحق هذا الزمام السعيد بحيث عماله يبلغ كل حق اهله

ويجمع شمله • فوجدنا انه يتقيد لعلم الطبيعة اعدقاله • وتفقد لذلك كان اول عزيمة عدت في مزاياه الحميدة الا ان ايام من امتداده الفرس الذي لا ينقضي • فاهتم بوجوب عليه الكبرى • وطلب تحصيله من كل المعلمين • فتكفل بجمع هذا الكتاب الجليل • موسيو بيرون معلم الكيميا بمدرسة الطب البشري النبيل • جمعه من كتب الفن الفرنساوية • ثم ترجمها الى اللغة العربية • مترجم هذه المدرسة العارف باللسانين • يوحنا عنجوري المدعو بحنين • مع مساعدة المؤلف المذكور ولمعرفته بالعربية ومطالعته فيها بعض الكتب العربية التاريخية • وكان المحرر لها اذ ذاك والمصحح لها اخينا الفاضل الشيخ محمد التونسي الواعظ المفهم عما تم ترجمته ومقابلته • وبعد تمامها تم جمع من الفن احسنه • اعرضوه الى الديوان فامرت سعادة البيك الحضارات بطبع ... من الاسفار • ويكون ذلك بمعرفتي على اسلوب التآليف العربية اجرية • واحرز بانيه بعد فهم معانيه • فاضطرت الى ان اقابله مع مؤلفه ثانيا • لاقف على ما كان فيه اللفظ متنافيا • وشمرت عن ساعد الجد المسابقة في هذا الميدان • وبذلت غاية الجهد في جمع الذهن وانتباه في صحة الزمان والمكان • وكابدت المشقة في تهذيب عباراته وترتيب الفاظه وتنقيح معانيه حتى جاء بحمد الله كتابا مبرأ عن وصمة الفاظ الترجمة منزها عن ركاكة تراكيبها المتنافرة المعلقة • فهو كتاب الاطلاع عليه والمطالعة فيه تغنيان عن ايضاح واسعه لمقتضيه • وقد سماه جامعه بالازهار البديعة • في علم الطبيعة • نسأل الله دوام عز محيي هذه الفنون وبقاء آثار محاسنه في هذه الديار الى يوم يبعثون

خطبة المؤلف لنا ...

حمدا جزيلا لا غاية لحدوده • على ما انعم به على الانسان من الفهم والمعرفة والقياس الواقعة في العالم بين الناس • وبين لنا بواسطة التجاريب الطبيعية • الى اظهار قوى من آثار القدرة الالهية ولذلك كانت ممارسة العلوم والصنائع متممة لما خلقنا له بخلقها سبحانه وتعالى لتكون خفية علينا بل البحث فيها اذا شاهدناها لنكثر العجب فيها ونتحير في غامضها وخافيها • احتاج لان يتقوى في الامتحانات بالآلات الحكمية ... الطبيعيين ويجعلها الحث بيده حاضرة في كل وقت واوان • واني لما استخدمت سنتين ووقفت بما وجب على منها ما تقربه العين • ثم طلب منى ان اضم لتعليم من ودخت كتب هذا الفن كل زهرة بديعة • وجعلت هذا الكتاب من احاسن ... فجاء كتابا باعلا وفق الاقتراح • يرتاح له السمع وتنتعش به الارواح والتآليف لا يحتاج اليه • والمبتدى يعرف فهمه عليه لكونه لا يوضح المسائل اتم توضيح • منها الوطاب ولا يسعها حجم الكتاب • فان كان مثل هذا الكتاب منصفا للمبتدي ... اراه في مثل هذا المعنى اذ اخصر الكتب بالنسبة للكتب الموجودة كان الانسان هو ...

...ت في ان لا يكون كتابي هذا من ذلك القبيل . فيكثر فيه القال والقيل . والزمت نفسي بالتعرض
في المسائل المهمة من الطبيعة والكائنات الجوية . وان اشرحها شرحا تاما بواسطة القواعد العقلية . والدلائل التجربية وازيد في
التوضيح لاجل الفهم والادراك وان كان مقصدي خلوه من التطويل الموجب للسآمة الا ان الموقف الذي سيتداول تدريسه
من بعدي . يوضح ما يلزم توضيحه ويشير اليه مقصدي . على حسب فهم التلامذة وسعة عقولهم وما يراه من فطانتهم
وحسن معقولهم . ولما كان هذا الكتاب اول مصنف ترجم من كتب الطبيعة والكائنات الجوية بالديار المصرية والقصد ان يتداوله جميع
المدارس وتتلقاه بالقبولية . حذفت منه البراهين التي تؤدي بالاشكال والارقام الرياضية . ليسهل على تلامذة المدارس
الدخول في هذه القضايا العقلية . فاذا انتشرت العلوم الرياضية فيما بينهم بعد ذلك . سهل على الواقف عليه ان يبين ما حذفته
من ذلك وحيث ان هذا منهج لم يسلكه من اهل هذه الديار سالك . فتحته باسهل العبارات . والطف الاشارات في ارشاد
السالك . وقد احرزت قصب السبق بهذا التأليف في هذا الميدان . فالآتي من بعدي يكون عيالا علي في هذا الشأن فلله در
هذا الزمن الذي بعثت فيه ثمر هذه العلوم بالديار المصرية . واستفادت بحسن اتوادها (?) الطبيعية . بواسطة صاحب الآراء
السنية . والهمة العلية . والافعال الناجحة . والاعمال الصالحة . حضرة الخديوي الاعظم . الذي احيى رفات
العلوم . والمعارف . وجدد ما اندثر من رسوم اللطائف . اسأل الله دوام ايامه وعمره ونشر علامه كما اسأله ان
[illegible] من هذه العلوم من الاصلاح والسداد . ثم اني لقصور بعض الالفاظ العربية . تجنبت من الالفاظ
العربية . هذا وقد رتبت هذا الكتاب على جزئين اولهما في العلوم الطبيعية ثانيهما في الكائنات
به مباحث تعرف من الفهرسة

نبذة في تاريخ الطبيعة

يغلب على الظن ان اول علم استنبطه الانسان بعد كل العمران يعيش الانسان بين حوادث كثيرة
واحتياجات عظيمة لا يشتغل بتحصيلها واستيفائها . وفي وسط امان لا ينقضي من [illegible] احوال
بان اول ما يجب عند الطالب تفسيرها وتحصيلها . وقد جرت العادة في جميع العلوم بان الى
اي التي تكون ادلتها عقلية بحيث تفهم منها النتائج العلمية . وفي الاعصر الاول قبل ان تظهر
الطور (?) الانتظام الذي هو النتيجة العامة لتلك النواميس الطبيعية تكلم الناس في الطبيعة بمجرد
الحس والنظر العقلي وكانهم اعتبروا العالم كجسم حي له دكائف (?) ومادة وان العالم كون عظيم
واحد لكفاهم ذلك . والقدماء من المصريين وان كانوا دونوا العلم الطبيعي الا انهم

جاءوا اجدادهم في المشاهدات الفلكية فاقتبسوا من غيرهم تقسيم السنة الى اشهر بعدد كل منها في زمن وفصل لا يتغير . والجا[illegible]
اي الذين كانوا بمصر وحلوا عنها استوطنوا الاوروبا في سالف الزمن واشتغلوا بالعلوم فارتقت بهم الى اعلاء درجة واخذها عنهم اهل
الاوروبا وتدارسوها وتداولوها بينهم وعاموا في لجاج بحار الحكمة واخترعوا فنا فنا وصارت الاوروبا الآن مركزا مضيئا لجميع العلوم
برهنية كانت في طبيعة او ما وراء الطبيعة . وقد صرف القدماء من فلاسفة اليونان مثل تاليس وانكساغورس وفيثاغورس وافلاطون
وغيرهم اموالهم لاجل التحقق في ذهابهم الى المعابد الهندية والمصرية حتى دخلوها وتعلموا العلوم التي كان يتعلمها رؤساء الديانات ويعلمونها
فيها . واول من اشتغل منهم بدراسة العلوم الطبيعية وقواعدها الفيلسوف تاليس الملطي وكان قبل الهجرة بنحو الف ومائتي عام فانه تكلم
بالحك اعني القوة الجاذبة التي تكسبها الكهربا بالحك فتجذب اليها الاجسام الخفيفة كالقصاصات من الورق . وبعده بنحو نصف قرن ظهر
فيثاغورس وهو اول من قيل فيه انه معلم طبيعي حقيقة فانه جمع جملا سماها بالموافقات الطبيعية ذكر فيها آراء جلية في السماع والتناسل (?)
اي قوة الجذب المتنوعة والابعاد والوان الضوء ومما ذكره في الالوان ان الوان المرئيات لا تكون الا بانعكاس الضوء المتنوع بانواع
مختلفة وكثيرا ما يكون نتيجة اختلاط عناصر الضوء اي الوانه وقد تكلم كل من الفيلسوف امبيدوكلس الذي كان من اغريجان من جزيرة
صقليا واكسيفانس الذي اشتهر [illegible] من بلده كلازومانا وديموكريت ولوسيب على الجوهر الفرد وزادوا في المعارف الطبيعية
لاسيما ديموكريت فانه شرح نواميس سقوط الاجسام في الهواء والخلو وتكلم على الهواء والضوء والنار
ظهر افلاطون نابغة عصره محققا جميع الاعمال التي عملت قبله وتممها بعدها الى ان تلقى الفيلسوف الكامل
العلية ثم انه اشتغل على جميع المعارف فوقف [illegible] وشكله حقق من حركات الضوء كان من موضوع مباحثه
الزجاجات المقعرة اعني المرايا المحرقة كانت معروفة قبل افلاطون وخاصيتها جمع الاشعة الشمسية والحرارة
الاجسام على نقطة مخصوصة . وقد اعان افلاطون على تقدم العلوم الحقيقية اعني الطبيعية بوضع
ليهتدي بها في الاستقصاءات العلمية . وقال تلميذه ثيوفراسطس الذي كان من [illegible] ان الكهربا شيء
من الكهربا ينجذب اليها بعض الاجسام . ثم ظهر ارسطاطاليس وكان مولده قبل الهجرة بنحو
تسع وستين وتلمذ لافلاطون ثلاثين سنة واستوطن مدينة المدائن بعد موت [illegible]
ابو الاسكندر العظيم ليقوم بتربيته ولده الاسكندر العظيم المشهود بالاكبر هو الذي [illegible]
ارسطاليس اذ ذاك في اثينا ومصاحبة جم غفير من التلامذة بجميع [illegible] ودرسه وتوغل بقوة في
ما الطبيعية والفلكية والقضايا الطبيعية للحيوانات ففحص جميع ذلك وعين ثقل الهواء .
بتموج الهواء لكنه لما كان غير متبحر في العلوم جعل العناصر اربعة فقط وهي الماء والتراب
البكرة والبرمة فكانه هو المؤسس للعلم الطبيعي الميكانيكي بمنزلة اب له . وبعده فادت (?)

المتوطنون في الاوروبا من اليونان

قدماء فلاسفة اليونان

اول من اشتغل بدراسة الطبيعة ومادته تاليس

معلم طبيعي حقيقة في الاول اطلاقا فيثاغورس

بعض فلاسفة

بطليموس ومدرسة

بمصر وذلك لانه ملكها بطليموس احد رؤساء عساكر الاسكندر فانشأ فيها مدرسة يرجع فيها اهل البلاد ودرس بها اولو الفنون

المال وتلك المدرسة هي مدرسة الاسكندرية المشهورة وكان ذلك قبل التاريخ الهجري بنحو تسعة قرون وانشأ بها حين ذلك خزانة كتب جمع فيها

ما ينوف عن اربعمائة الف مجلد وسماها باسم ثم انشأ خزانة اخرى وسماها بالبنت وكان بطليموس المذكور ماهرا في الفلك والهندسة ولذلك

اخلى حركة القمر والف كتابا في الجغرافيا • وقبل التاريخ الهجري بنحو سبعة قرون ونصف ظهر الماهر الشهير ارشميدس في جزيرة صقلية وكان

ارشميدس وقتله

ماهرا في الطبيعة والهندسة فلما حوصرت مدينة سيراكوزا التي هي قاعدة جزيرة صقلية كان مديم الاشتغال باختراع الالات الحربية وصنعها

للذب عن تلك المدينة ولذلك لم تؤخذ هذه المدينة الا بعد مضي مدة من الاعوام ولم يزل ارشميدس مشغولا في خلوته يرسم على الارض اشكالا

هندسية قاصدا بها حماية المدينة حتى دخل العدو المدينة وولج عليه واحد من الجند وهو في تلك الحالة وخاطبه فلم يعرفه لشدة انهماكه

اكتزيبيوس

كما فيما اشكل عليه فاحتد الجندي من عدم رد جوابه وقتله • وقد اخترع اكتزيبيوس في مدرسة الاسكندرية طلومبة والة ترمي السهام بقوة

هيرون

قوة مرونة الهواء المتكاثفة واخترع هيرون الجزري وهو الالة المسماة عند الجوهريين بالعيار وهي الة لرفع الاثقال من الاحجار ونحوها

وتكلم على تمدد الهواء من الحرارة والرومانيون كانوا اذ ذاك مشغولين بحب الحروب فلم يتلهم الالمعان الحتة الحرب وحرموا لحب العلوم

لازدرائهم لها • ولما وصل الامر الى الزمن الذي احتكت فيه العرب بالدراية تحملوا على الديار الشامية والديار المصرية وارادوا ان

اشتغال

يمحوا الملة النصرانية وقام بهم انهم قادرون على ذلك بعد من الزمان ثم بردت حرارتهم وهجعت شدتهم وتنبهوا للعلوم والصنائع

عودهم ارباب العلم فارشدوهم الى جمع كثير من الكتب العلمية وترجمة مؤلفات فلسفية لليونانيين فعلوا

ان كتب ثمينة ودخنت برامد ملكية جليلة وتدارس العرب علم الفلك والكيميا والنبات والهندسة مع الا

انهم هم الذين ادخلوا في الاوروبا طريقة حساب الاعشارية التي اخذوها من الهنديين وكانوا يعرفون التقطير

وغيرها وقالوا انهم اخذوها من التتار وشكلوا الاواني الكيميا وتميزوا باشكال يسهل بها التناول واستنبطوا

ثم توغلوا في دعوات الكيميا الكاذبة مدة ثم تركوا حرارتهم العلمية شيئا فشيئا ورجعوا الى الهذيان حتى انهم

بليلة عن الاستقصاآت الاكيدة الناضجة التجريبية العلمية ولا يخفى ما في ذلك من الفساد • وفي هذا الاوان

في الظهور وحيث اصغرها في الديار المصرية اصغار يدرك على قرب شروقها طلعها ان ترتقي وتسطع شمسها

لعقول وتزيل الغمامة الكثيفة المستولية على الاذهان المانعة عن التدبر والتفكر في عجائب ا

ان الاوروبا في ذلك الوقت ينسبون ذلك للديانة وما دروا انهم بذلك خطلوا وظلموا العقل

يقولون ان العقل لم يخلق للتأمل والتعلم كأن الله لم يجعله لخلق الحق وحاشا ان تامر الديانة بتضييع

العقل كيف والله يرشدنا اليه وللتعلم • ولا شك في ان الهداية الى الصراط المستقيم في كل شيء

الصور من اعظم الاسباب الموجبة لانفتاح البصائر فانه لما اخل الورق من القطن بعد الهجرة

للانفتاح بكل

بنحو خمسمائة عام عمل بعده بنحو ثلثمائة ورق من خرق الكتان وفي تلك الازمان اخترع غوتنبيرغ طبع الكتب الذي هو اقوى الوسائط في حفظ

افكار الانسان ونشرها بين القبائل وسهولة التعليم للناس ولما اخترعت الزجاجات العدسية من نحو قرنين عرف بعدها بقليل منفعة الابرة

البوصلة

المشهورة بين الناس ببيت الابرة واول بوصلة صنعت كانت في مدينة جينوة في الاوروبا فلما ظهرت ارتقت بها العلوم البحرية الى درجة عظيمة

واوجبت ركوبها الى اقتحام المخاوف وارتكاب المخاطرة فقد كشف بها غاما البرتغالي المحل المسمى براس الرجاء • واهتدى

بها كرستوف كلومب لاظهار الدنيا الجديدة المسماة بالاميريكا وحصل لهما في ذلك من المخاطرة والاهوال ما لم يكن يخطر بالبال هذا وان

البوصلة كانت معروفة عند اهل الصين قبل الاسلام بما ينوف عن الف وخمسمائة سنة ولما كان احراق ملح البارود معروفا عند العرب في

الشرق اظهر الراهب اليماني شوارتس بعد الهجرة بنحو سبعمائة وستين سنة تركيب البارود وصنعه ثم بعد ذلك بنحو قرن فتح الاتراك

القسطنطينية المدينة القديمة الرومانية وجلوا من كان باقيا فيها من ارباب المعارف فتوجهوا بكتبهم الى الاوروبا واستوطنوا فيها ومن ذلك

الزمن الى الان لم تأت العرب ولا العثمان بشيء من العلوم بخلاف اهل الاوروبا فانهم سارعوا الى حسن التمدن وانشأوا في كل جهة منها مدارس

للتعلم وخزائن كتب لا تستقصى ونحو ذلك من امثال ما هو من هذا القبيل • وقد قطع كل من علم الفلك والطبيعة بكثرة التجربات

علقة الاوهام الفاسدة عن كثير من الاذهان • ونحن معترفون بالفضل لاصحاب الشهرة واهل الافكار القائمين للعلوم بحق الانقياد

ويلوذا في ذلك كوبرنيك الدانماركي فالشهير غليلي لما عرف حركة الارض لما قام عنده من ثبوت ذلك بالبراهين الهندسية وضرب جهده في

التحقيق وجعل نفسه قربانا لاظهار حقيقة مقالته وقال ان الارض تدور وخالف ما في التوراة من ان الشمس هي التي تدور فاتى يوم عليهم

لنا حاسد الجبابرة وخشي من ان تغيب الشمس قبل فتح البلاد فقال للشمس قفي فوقفت وغليلي المذكور كان يخطر بباله وهو في السجن امكان

كتابة بكثرة الحياء بالذي اداه لان يحكم بحركة الارض ويجبره على الحيوان فلما تأكد عنده صحة ما قاله تفكر برهة ثم ضرب الارض برجله وقال

ومع ذلك هي التي تدور • وهو الذي اخترع التيليسكوب وهي النظارة التي تنظر بها الاجسام التي في غاية البعد كالكواكب • واخترع

البندول وقال بامكان وزن ثقل الهواء واثبت تلميذه توريشيلي ان هذا الثقل يعادل ثقل عامود من الماء ارتفاعه اثنان وثلاثون قدما

او عامود من الزئبق ارتفاعه ثمانية وعشرون قيراطا وهذا هو الاساس الذي اسس عليه البارومتر الالة التي يعرف بها ثقل الهواء على

حالة الجو وقد بحث جلبير الذي مات في القرن العاشر بعد الهجرة عن الكهربائية قبل موته بنحو عشرين سنة واشار الى نوعيها

وقال انها بخلاف المتماثلين في الطبع فانهما اما متنافران وفي ذلك الزمن كانت نار البرق مخترعين قريبا من ذلك الوقت

الكهربائية واخترع الميكروسكوب اي النظارة المعظمة كان من جملة علماء نيرسي ودسل وهو ايضا

من ايات اخترع اوتو دي يزيك في بلاد النمسا الالة المفرغة للهواء وذلك بعد الهجرة بنحو الف ومائة

في التقدم والنجاح واشتغل ديلاك على تعيين الذي استنبطه بولد وهو الذي اعلم عن

الضوء والحرارة وما يحصل في الانابيب الشعرية وقبول الماء للانضغاط وحث على العلوم الطبيعية

بالعلم الطبيعي والميكانيكي فجعل ابنه ولد غاليلي المذكور سابقا رقاصا للساعة وصنع ساعة كانت اول ساعة منتظمة السير وبعد جريه بن بير سلت
الساعات الى درجة عالية من الاتقان مع ان الصنعة في اتقانها كان موجودا قبل ذلك بزمن طويل فقد حكي في التواريخ ان الخليفة هارون الرشيد اهدى
للملك شارلمان لما كان في مدينة اكس لاشابل ساعة تعرف بها الاوقات بواسطة اثنتي عشرة كرات تتساقط على التعاقب فاثنتي عشرة من الحديد او النحاس وكان فيها اثني
عشر تمثالا على هيئة فرسان لكل واحد باب صغير يفتح ويغلق عند تمام الازمنة وغاليلي المذكور لم يخترع التيليسكوب في الاتقان بل الذي اتقنه هو
هيفوليوس فانه صنع منه ما طوله ستة عشر قدما ثم ما طوله ثلاثة وعشرون وبعد ذلك زاد في اتقانه المعلم هويجنز وركب لها عدسات
زجاجية اذ بدلها مما كانت فيها * وفي منتصف القرن الحادي عشر من الهجرة اسس كولبير وزير الملك لويز الرابع عشر في مدينة باريس قاعدة مملكة
فرانسا ديوانا لارباب العلوم وشيد المرصد المعروف الان بباريس واظهر رومر الدانيماركي سرعة سير الضوء واوضح ماريوط في فرانسا الفرق
الذي حصل بين سرعة سير الاجسام حال سقوطها على حسب مقاومة الهواء وحجم الجسم ثم ظهر الشهير نيوتن في انجلتيرا وصرف تأمله في جميع
الاعمال المتعلقة بالعلوم الطبيعية والفلكية وهو الذي رأى في يوم من الايام سقوط تفاحة من شجرتها فكان هذا السقوط كافيا في فهمه القوة
الجاذبة عند الناموس القابلية لانتظام العالم باسره واضاف الى تلك القوة الدافعة وهي قوة مضادة للاولى ليحصل التعادل * وقبل نيوتن
بنصف قرن تكلم الماهر ديكارت على المسائل الدقيقة التي بحث عنها نيوتن وتوفي جاليليو ابرو ما كانت عليه فاقتفى العلماء اثره في ذلك واتقن
الطبيب باين في انجلتيرا الالة المفرغة اتقانا تاما بحيث لم يحصل في تركيبها بعده الا تغيير قليل وبحث جيري فيما يتعلق بالكهربائية التي
يظهر انه اول من تأثر بها جهة وعرفها وبين بعض الاجسام الموصلة للكهربائية وبعض غير الموصلة وبيرو وفاي في فرانسا الكهربائية
الزجاجية والراتنجية وبين خواصها واتقن بوز الالة الكهربائية وزاد فيها الموصل العدني المنفرد وكان يصعق بها بعض الحيوانات
الصغيرة * وصنع كل من ديمو وبيرانساد قاعدة في الارلاند اتي موسيو * واخترع موشنبروك زجاجة ليد واخترع سافري
المغناطيس الصناعي واتفق مع نوكوين وكولبير واخترعوا اول الة من الالات البخارية المعروفة وكان ذلك في اخر القرن الحادي عشر من الهجرة
وادام فرنكلين الاستقصاءات على الكهربائية لكن بمقتضى رأيه يجعل الكهربائية واحدة وهي الموجبة التي تميل دائما الى ان تكون منتشرة
في جميع الاجسام واما السالبة فقال فيها هي قلة الكهربائية في الاجسام فاما الحالة التي لم تظهر فيها الكهربائية البتة فهي حالة الخمود وهو الذي
من فكره قال الصاعقة هل انها الا شيء كهربائي فاجابه لسان الحال منها بنعم فلذلك ورد على خاطره شيء عجيب وهو ان يخترع ما
يمنع الصاعقة تصير انفرادا وقال ان الكهربائية موجبة وسالبة وقيل ان سوسيو وهو اول من تحرى في
ساعة بالالات الايدروميترية اي الات مقياس الرطوبة وبين ان الماء المتحصل الناشئ من الندا والمطر
ومائتين وخمس عشرة من الهجرة وقبل هذا العصر بنحو قرن خطر ببال الراهب لسو ... والوكس
الحيل وتلك الاسس لاخويه المسميين مونغولفيير في فرانسا سنة الف ومائتين ثمانية عشر فانهما صنعا
... وهذه القبة هي المسماة باللغة الفرنساوية ايروستاتا والقبة الهوائية وبعدها باربعة

اشهر صعد فيلاتر دو روزير بنفسه في الهواء بحضرة جميع ارباب الدولة بباريس فارتفع اكثر من تسعين قدما في زورق معلق بقبة مونغو
لفيير فلما اثبت هذه التجربة الاولى اراد ان يذهب الى الانكليز في القبة فركب فيها هو وجول رومان من مدينة بولونيا التي على شاطئ
البحر فاوقعت بهما اوتقانا عظيما لكن العجيب ان القبة بعد ذلك وسقطا منها منفسخين بسبب عارض لم يخطر ببالهما فكان ذلك سببا في هذا الاختيار
على القباب بغاية لابيد وجين واخترع مانعة السقوط وفي هذا الزمن اشتغل كولومب بالمغناطيسية واظهر ان هناك علة تعادل
قابلية التمغنط ولكونه معلما طبيعيا اشتغل بنوع كثير من علم الطبيعة فبين وجود عنصر الحرارة المحضة وهو الذي تكلم عنه استال
ذلك بقرن وسماه فلوجستيك اي عنصر اللهب واثبت سير الاشعة على خط مستقيم وانعكاسها عن سطح المرايات المعدنية والحصارها في نقطة
اذا كانت المرآت مقعرة * واظهر المعلم غلواني الكهربائية الحيوانية فنسب اليه فقيل لها الغلوانية وصحح المعلم فولطه وصنع العمود الكهربائي
وهو الذي ادى كروكيشانك الى ان يصنع الحيات الكهربائية وذلك من مدة خمس وثلاثين سنة واتقن هرشل الذي مات من مدة
نحو عشرين سنة التيليسكوب اتقانا عجيبا تمكنت بواسطته الابصار من الرؤية من مسافات لا تكاد تدرك من اقطار السموات فلو وجد انسان آخر
وامكنه ان يتقن التيلسكوب كاتقان هرشل لعجز العقل ادراك قرب الكواكب الينا ادراكا كليا حتى نعلم ان كان فيها سكان او نبات
او غير ذلك * هذا ملخص تاريخ العلوم الطبيعية وكائنات الجو باختصار وهناك جملة من المعلمين المهرة يستحقون لان نذكر اسماءهم في
تواريخ العلوم الطبيعية لكن لكون هذا المختصر لا يحتمل ذكر جميعهم ذكرنا فيه بعضهم وسيرد عليك في اثنا هذا المختصر لا يحتمل ذكر جميعهم ذكرنا
بعضهم المؤلف كثير من اسماء مهرة هذين العلمين وعلم الهندسة وجر الاثقال * والذين اذكرهم لك هنا هم هولاء ليزلى ودالتون
الانجليزيان ودافى ولوساك واراغو وبيوت وبوليه وفرينيل وساوار وامبير وهولاء فرانساويون وامبير هذا هو بعد جميع تجربيات
اورستيد مدرس علم الطبيعة في مدينة كوبنهاك والدينيمارك اثبت ان اورستيد وجد ان السيال الكهربائي والسيال المغناطيسي يكاد اصلهما
يكون واحدا وقد صار البحث والاشتغال بعلم الطبيعة وكائنات الجو في اوروبا بغاية الجد والاجتهاد حتى اشتهرت فيها بالتقدم والبراعة فترى
فيها الاستقصاءات العلمية من كل نوع مستمرة متواصلة من الان ديوان العلوم وحسن التمدن وانما اشتغل فيها بذلك وكثير من القبائل المحتاج
للتعويل فيها لاكتساب العلوم وحسن الارشاد للفنون فعسى ان يمن الله جل ذلك دائما في قلوب المشتغلين فلا يعتريهم كسل ولا ملل ولا فتور
في اكتساب المعارف بالدوامة والبحث والتحلي والخطابة مهما كان اجل اقسام الدنيا الحسنة واعظمها وقد جعلنا هذا الكتاب في علم
الطبيعة وكائنات الجو مبنيا على جزئين **الجزء الاول في علم الطبيعة وفيه تسعة عشر بابا الباب الاول كلام كلي في الطبيعة** الطبيعة
علم تعرف منه الخواص العامة للاجسام باعتبار كونها كتلا والحركات الميكانيكية التي تنقلها الاجسام في بعضها وتعين النواميس التي بواسطتها
تنقل على الاجسام في بعضها وقولي في التعريف باعتبار كونها كتلا مخرج لعلم الكيميا فانه علم يعرف به طبيعة العناصر الكامنة في الاجسام لانه
يبحث فيه عن الاجسام من حيث التحليل والتركيب ويخرج ايضا العلم المسمى بالجيولوجيا اي المعدنيات والبوتانيك اي علم النباتات والزيولوجي
اي علم الحيوانات فان هذه الثلاثة انما يبحث فيها عن الاشكال والصفات المخصوصة بالمعدنيات والحيوانات والنباتات وعن كيفية

وجودها

منها وحيويتها لا عن الظواهر التي تحصل بين كتل الاجسام وتخرج ايضا لعلم الفلك والجيوغنوزيا والجيولوجيا اي علم معرفة طبيعة
الارض فانهما انما يبحثان عن بعض الاجسام في بعض احوالها فعلم الفلك وان كان يبحث عن الكواكب وحركاتها وابعادها ونحو ذلك الا ان
القواعد التي تستنتج منه من علم الطبيعة وعلم الجيوغنوزيا انما يبحث عن شكل الارض الظاهر ووضع الطبقات المعدنية في جوف الكرة با[illegible]
لبعضها وعن تساوي اسطحة الارض واختلاف ميلها وان تقطع الشواطئ واتجاه مجاري المياه وعن وضع الجبال وتكوينها ونحو ذلك
لا عن الظواهر العامة الناتجة من فعل الاجسام في بعضها ولا عن النواميس الطبيعية العامة المستولية على تلك الظواهر

الباب الثاني في المادة وخواصها وفيه تسعة فصول

المادة هنا ما تركبت منه الاجسام وينتهي الى ما لا نهاية له والاجسام مجموع اجزاء
من تلك المادة وخواص الاجسام وكذا المادة نوعان احدهما الخواص الخاصة وهي تختلف في الاجسام كاللون والشكل والحجم
والثاني الخواص العامة اعني التي تشترك فيها جميع الاجسام وهي الحيز وعدم التداخل والثقل وقبول كل من الحركة والتجزي و
الانضغاط والمرونة والتمدد

الفصل الاول في الحيز

الحيز هو الجزء المشغول بالجسم من الفراغ وان شئت قلت هو محل
اقطار الجسم الثلاثة اعني الطول والعرض والعمق • والفراغ هو الخلاء اللانهائي الموجود فيه جميع الاجرام الفلكية التي
تكون منها العالم فلا يتأتى للعقل ان يتصور له حدا فاذن لا غاية له وكلما امكن شيء من الاجسام فلا بد ان يشغل جزءا من
الفراغ بحسب ما هو عليه من صغر او كبر وهذا الجزء هو المسمى بالحيز • ومن حيث ان كلا من الفراغ والحيز مبهم لا يتحدد الا
بتعيين حجمه حصروا جهات القياس في اقطار الجسم الثلاثة الطول والعرض والعمق تعيينا لحجمه • ومن حيث ان الشيء لا
يكون كبيرا او صغيرا او طويلا او عريضا او عميقا الا بمقابلته لغيره جعلوا المقاييس المعروفة اصلا للتعيين المقدار بالوزن
او الكيل وكل ذلك ليس دالا الا ابهام بالكلية ويتوقف الامر انضباطا كليا فوضعوا القراريط والقدم والشبر والذراع والتواز
وهو ستة اقدام الة للقياس غير ان هذه المقاييس لما كانت مختلفة بين القبائل اجتمع الفرنساويون في تحرير مقياس
عام لتكون المقاييس متماثلة عند الناس فاختاروا القياس المسافات نوعا منها واقتدى بهم اهل الاورباء في ذلك وهذا النوع
هو الميتر وذلك لان كل المقاييس ماخوذة منه وهو جزء من عشرة ملايين من ربع خط نصف النهار الارضي اعني الدائرة المارة من
احد القطبين الى الآخر وهذا الميتر اذا قوبل بالقدم القديم الذي طوله اثنا عشر قيراطا كان ثلاثة اقدام واحد عشر خطا
من قيراط ومائتين وستة وتسعين جزءا من الف جزء من خط فاذا ضرب الميتر في عشرة او مائة او الف او عشرة آلاف [illegible] واذا قسم
الميتر على عشرة او مائة او الف تحصلت الكسور المشهورة دسي ميترا اي عشر الميتر وسنتي ميترا اي عشر عشر الميتر اعني جزءا من مائة
من الميتر وميلي ميترا اي جزء من الف فاذا دققت كسور متتالية تلحق باسم الرقم الاخير مضافا اليه ما قبله على التوالي ففي
مثال ما اذا رقم هكذا ٢ر٤٣٠٦ يقال ميتران واربعة آلاف وثلاثمائة وستة جزءا من الميتر فتكون الكسور
اجزاء من عشرة آلاف من الميتر • وجعلوا القياس سطح الارض آرا بفتح الهمزة ممدودا وسكون الراء وهو مقياس مربع كل

(هامش: من هذا البحث ليست عامة كالتي تستنتج)

(هامش: الميتر)

(هامش: تحصلت الآحاد المتكررة المشهورة دكاميتر اي عشرة من الميتر وايكتوميتر اي مائة ميتر وكيلوميتر اي الف ميتر وميرياميتر اي عشرة [illegible])

جانب

جانب منه عشرة من الميتر والاستير بكسرة الهمزة وسكون المهملة وكسر المثناة الفوقية وسكون التحتية آخره راء ساكنة وهو
ميتر مكعب • وجعلوا القياس الحبوب اللتير وهو ديسي ميتر مكعبا من الماء المقطر • واما آحاد الوزن فمنها الكيلوغرام
ويسمى الرطل الاعشاري ويعادله ديسي ميتر مكعبا من الماء المقطر ووزنه القديم ثنتان وثلاثون اوقية وخمسة دراهم وخمس وثلاثون
قمحة وخمسة عشر جزءا من مائة من القمحة • والدرهم وهو ثنتان وسبعون قمحة والجرام وهو ثمان عشرة قمحة وثلاثة وثمانون جزءا من
مائة جزء من القمحة ويعادله سنتي ميتر مكعبا من الماء المقطر والديسي جرام وهو قمحة وثمانية وثمانون جزءا من مائة من القمحة
ويعادله ميلي ميتر مكعبا من الماء المقطر او جزء من الف جزء من الميتر والسنتي جرام وهو تسعة عشر جزءا من مائة من القمحة
ويعادله جزء مكعب من الماء المقطر من عشرة آلاف جزء من الميتر والميلي جرام وهو جزآن من مائة من القمحة ويعادله سنتي ميلي
ميتر مكعبا من الماء المقطر • ثم ان الحيز ان كان متناهيا نتجت عنه الاشكال الهندسية فالخط هو الامتداد المحدود طولا
والدائرة خط منحن جميع نقطه على بعد واحد من نقطة المركز والخطان المستقيمان الملتقيان يحصران ساحة فان صارا ثلاثة نتجت عنها جميع
اشكال المثلثات كالمثلث القائم الزوايا والمثلث المستطيل وغيرها وان صارا اكثر من ثلاثة نتج الشكل المسمى بكثير الزوايا المنتظم
وغير المنتظم • واعلم ان قياس اقطار الاجسام كقياس خطوط الاشكال الهندسية يختلف بالقلة والكثرة فقياس الخط المستقيم سهل
ذلك بان يوضع عليه مقياس اصطلاحي معروف وقياس الدائرة صعب لكونه لا يمكن قياس الخط المنحني مع الاتقان نعم يمكن معرفة مساحة دائرة محيطها
تقريبا وذلك بمعرفة قطرها فان ساحة الدائرة بالنسبة للقطر تكون ثلاثة امثاله تقريبا • واما قياس الاسطحة فمؤسس على بعض قواعد
فاذا فرضنا مربعا مستقلا ساحة كل من اضلاعه عشرة من الميتر نعرف مساحة سطحه بضرب قاعدته اي عرضه في ارتفاعه اي طوله فاذا ضربت
عشر القاعدة في واحد من العلو حصل عشر مربعات صغيرة كل واحد منها ميتر واحد كما في الشكل (١) من الواح الاشكال واذا ضربت
في اثنين من العلو حصل عشرون مربعا وفي ثلاثة حصل ثلاثون وهكذا الى العشرة فاذا ضربت عشرة القاعدة في عشرة العلو كان الحاصل
مائة هي ساحة سطح ذلك الحيز فينتج من هذه القاعدة ان معرفة ساحة المربع تكون بضرب قاعدته في علوه وهذا يفعل في الاشكال القائمة
الزوايا والمربعات المتوازية الاضلاع كما في الشكل (٢) فانه من حيث ان قاعدته سبع من الميتر وعلوه اثنان تكون ساحة سطحه
اربعة عشر من الميتر وقياس سطح المثلث يكون بضرب قاعدته في نصف علوه فانه قد ثبت في علم الهندسة ان كل مثلث نصف مربع
متساوي الاضلاع ويكون قياسه مؤسسا على قياسه فلو فرضنا مثلثا قاعدته ستة من الميتر كما في الشكل (٣) ورسمنا على قاعدته مربعا
متساوي الاضلاع كما في الشكل (٤) وقسنا ساحته بضرب قاعدته في علوها لوجدناها مساوية لساحة ت ت التي هي ساحة ضعف
المثلث في الشكل (٣) وحيث علم ان تحصيل سطح المربع يكون بضرب قاعدته في علوه يعلم منه ان تحصيل نصف سطحه يكون بضرب
القاعدة في نصف العلو وحيث كان المثلث نصف المربع ينتج منه ان تحصيل ساحة المثلث تكون بضرب قاعدته في نصف علوه فاذا كانت
قاعدة المثلث في الشكل (٣) مفروضة ستة من الميتر ونصف العلو من ت الى ه ميتران ونصفه كانت ساحة سطحه خمسة عشر ميترا

(هامش: الاستير)

ماسلة من مربع ستة في اثنين ونصف وبهذه الطريقة يسهل عليك قياس سطح الدائرة وذلك بان تقسم الدائرة كلها الى مثلثات قاعدة كل
منها في الدائرة ورأسه في مركزها كما هو مصور في الشكل (٥) ثم تضرب مجموع القواعد في نصف الاشعة التي هي علو المثلثات تحصل المطلوب فقد
الشكل (٥) اذا ضربنا السبع قواعد المعلم عليها برسم د والمفروض كل منها بمتر واحد في نصف الشعاع الذي هو من ص الى ح المفروض اربعة
ونصف من المتر كان الحاصل من ضرب السبع في الاثنين وربع خمسة عشر ونصفا وربعا هي مساحة سطح ربع الدائرة هذه قاعدة قياس السطوح
واما قياس مساحة الجسمات فمحله كتب علم الهندسة لكنا نقول على سبيل الاجمال ان قياس مساحة الجسم المكعب والمتوازي الاسطحة يحصل
اولا بضرب القاعدة في العلو ثم ضرب المتحصل في العمق فاذا وجد مكعب مساحة كل من جوانبه عشرة من الامتار كانت مساحة سطحه مائة فاذا
كان سمكه مترا واحدا تحصل من ضرب القاعدة في العلو مائة متر مكعب فاذا كان السمك عشرة من الامتار كانت مساحته الف متر مكعب حاصلة
من ضرب المائة مساحة سطحه في عشرة مساحة سمكه ومساحة الهرم تتحصل بضرب قاعدته في ثلث علوه هذا وفيما ذكرناه من القواعد الهندسية
الوجيزة ما يكفينا للقياسات اللازمة في علم الطبيعة لان جميع الاسطحة يمكننا ان نصيرها مثلثات ومربعات مضبوطة منتظمة ونصير الاجسام
الغليظة المصمتة اجساما متساوية الاسطحة او اهراما وبذلك لا تعسر معرفة مساحة الجسم الذي ينقسم الى مثلثات كثيرة اعلاها متساوي

الفصل الثاني في عدم التداخل

عدم التداخل خاصة للمادة بها لا يمكن ان يشغل جسمان او جزءان من مادة حيزا واحدا في آن واحد وحينئذ
فدخول سن المسامير في الخشب انما هو في الخلو الحاصل من تبعيد اجزاء الخشب لا في نفس الاجزاء ودخول الماء في الاسفنج والقماش انما هو
في المسام الموجودة بين الاجزاء ولذا لو غرزت يدك في انية ماء لشوهد ارتفاع سطح الماء ولو ملئت زجاجة ماء ولم يبق فيها فراغ ثم احكمت السدادة
وسدت سدا محكما ثم نفذ فيها سلك من حديد الى باطن الماء لانكسرت الزجاجة وذلك لان السلك لحلوله في باطن الزجاجة يلجئ اجزاء
الماء للتباعد كي يجد له حيزا يحل فيه والماء لما كان لا يقبل الانضغاط تنكسر الزجاجة وبعض المزجات كالذي من الذهب والفضة والنحاس
والنحاس والفضة والنحاس والقصدير والرصاص وكالمزيج من الماء والاسبيرتو اعني الروح الكحولي فاعلم وجدا وان الكحول
فان كلا من هذه المزيجات يشغل حيزا اقل من الحيز الذي يشغله كل من المزيجين على حدته ولا يقال حينئذ ان الاجزاء تداخلت لانا نقول انما
حتى نفذ اكثرها في مسام اقلها ولا يمكن للعقل تصور كيفية التمازج ولا يتصور له وجود جزئين معا في حيز واحد وهذه الخاصة
اعني عدم التداخل توجد ايضا في الغازات وان كانت كثيرة القبول للانضغاط جدا ولذلك اذا غرزنا ناقوسا مملوءا هواء في ماء لم يصعد الماء في تلك
الناقوس الا قليلا منه فاذا وضع على سطح الماء سراج على قطعة من خشب الفلين او غيره ثم وضع فوقها الناقوس امكن ان يستمر السراج متقدا في
اسفل او فوق السطح الظاهر للماء وعلى هذا اسست نواقيس الغواصين وهو ناقوس كبير من خشب له قمريات من زجاج كقمريات الحمام وله حماق
لعمل الهواء من اعلاه ليعوض به ما فقد بالتنفس من الهواء المحصور في الناقوس ويعلق بجوانبه قطع من الرصاص ليحفظ على الوضع المطلوب
والغواص يدخل رأسه في الناقوس حين نزوله في الماء لالتقاط اللؤلؤ ولمباشرة اعمال اخرى في وسط الماء وقد استعمل الناقوس المذكور لبناء
قنطرة في البوردو مدينة من مدن فرانسا

الفصل الثالث في الحركة

الحركة هي الخاصة التي بها تنتقل الاجزاء المادية من حيز الى آخر

والانتقال

والانتقال هو المسمى بالحركة • والحركة لا تكون من نفس المادة بل لا بد لها من خارج عنها يسمى قوة ومحركا ويجب ابقاء هذه القوة يكون من نفس المادة بلا
بعد الجسم نام وتجاذب جسما قوتان متكافئتان متضادتان في الاتجاه لحفظه في حالة التعادل وحيث كان السكون ضد الحركة فلنذكر تعريفهما فنقول
الحركة حالة بها يغير الجسم حيزه من الفراغ الى حيز آخر في لحظات متوالية والسكون حالة يبقى فيها الجسم باجزائه المادية شاغلا لحيز من الفراغ في
اللحظات متوالية ثم الحركة اما سريعة او بطيئة والسرعة ان يقطع الجسم بحركته مسافة معينة في زمن معين والغالب ان هذا الزمن يقدر بالثواني
والمسافة تقاس بالمتر • وكل من السرعة والحركة لا يحكم به الذهن بمجرد النظر بل لا بد من مقابلة الجسم المتحرك بالاجسام الساكنة فالسفينة الجارية
في البحر لا نتحقق حركتها الا بمشاهدة التغير الذي يحصل بين السفينة والمرئيات الساكنة التي تمر بها تلك السفينة وكذا الارض المتحركة على
محورها فانا لا نتحقق حركتها الا بمشاهدة التغير الذي يحصل بين السفينة والمرئيات الساكنة التي تمر بها تلك السفينة وكذا الارض المتحركة
بينها وبين الكواكب الثابتة وبسبب هذه المقابلة سميت الحركة التي نشاهدها في شيء محاذاة الجسم المتحرك للاجسام الساكنة المحيطة به بالحركة
النسبية ثم ان لفظ الحركة المطلق لا يقال الا على حركة الاجسام المتحركة في المسافة بدون ان تقابل باجسام اخر مع انا لا نعرف جسما لهذه الحركة ثم ان
من الاجسام المتحركة بحركة مشتركة ما له حركة مخصوصة به وذلك كالانسان الماشي على وجه الارض وكالعربة التي يجرها راكب السفينة
السائرة في النهر الى جهة من جهات السفينة والحركة المخصوصة متى حصلت فلا تؤثر فيها الشركة شيئا فان الجالس على الارض والراكب على السفينة
الجارية لو قذف كل منهما كرة الى جهة من الجهات بقوة واحدة لوصل كل من الكرتين الى المحل بسرعة واحدة من غير ان تؤثر فيهما حركة الارض والسفينة
شيئا وكذا حركة الارض لا تؤثر في الحركة المخصوصة للاجسام التي عليها شيئا وحينئذ فلا تتغير من الحركة المشتركة التي للارض في شيء وما قيل في
الحركة يقال مثله في السكون فان السكون النسبي مشاهد كثيرا اذ من الاجسام ما هو ساكن بالنسبة للسفينة متحرك بالنسبة للبحر الجاري فيه
وكالنجم فانه ساكن بالنسبة للارض متحرك بالنسبة للشمس فان الارض في ليلة ونهار تدور حول الشمس واما السكون المطلق فلا نعلم وجوده في العالم
فان جميع الاماكن جميع الكائنات متساوية مشاهدة حركتها ولا يوجد السكون المطلق الا للفراغ اللانهائي وهذا غاية ما في الباب غير ان طريق
الحركات والسكنات قد يقع في الشك والوهم في ذلك فان الانسان الجالس في مقعد سفينة سائرة اذا كانت سيرها مستويا عليه يتوهم انه ساكن
وهو كذلك بالنسبة للاشياء المحيطة به فاذا فتح ثقبا صغيرا وشاهد منه المرئيات الظاهرة يتوهم ان الشاطئ متحرك ولا ينقطع عنه هذا التوهم
الا بعد رؤية كثير من المرئيات الظاهرة ساكنا وتحققه ذلك • واعلم ان الحركة يقال لها سريعة او بطيئة على حسب كون المسافة التي يقطعها
الجسم في زمان معين كبيرة او صغيرة ويقال لها مزدوجة السرعة ان قطع الجسم في ثانية مسافة ضعف المسافة التي قطعها في ثانية قبلها ويقال انها
مستقيمة اذا كانت على خط مستقيم ومنحنية اذا كانت على خط منحن واستدارية اذا كانت تتم في سيرها هيئة دائرة ومستوية السرعة او البطء
اذا قطع الجسم في مدة حركته مسافات متساوية في ازمان متساوية ومختلفة اذا اختلفت المسافات وتساوت الازمان • • • •
تنبيه قد استعملوا الآن في اللغة الفرنساوية لفظة اينرسي ومعناها الحالة الذاتية للجسم اعني التي وجد عليها فان الجسم الساكن مستمر على سكونه
حتى تأتيه قوة تحركه والجسم المتحرك مستمر على الحركة مستوية حتى تأتيه قوة تقطع حركته فالمادة ليس لها حركة من ذاتها ان كانت ساكنة ولا سكون

للاجسام المتحركة يقينا كهادي السفينة فانه ساكن بالنسبة

لها من ذاتها ان كانت متحركة والا لكان لها قدرة وارادة وحينئذ فالجسم اذا تحرك بحركة لا يقف عنها الا اذا عرض له ما يوقفه فاذا تحرك
في الفراغ بحركة استمر عليها الى ما لا نهاية له لانه لا شيء يعرض له فيه فيوقفه فكل من الارض والكواكب كالمريخ وزحل واشباهها تحرك بحركة تبقى
مستمرة عليها **الفصل الرابع في الثقل** الثقل هو القوة التي تطبق الاجزاء المادية اللاحق بها من الارض اذا كانت بعيدة عنها وتتركها ملازمة
لها حتى تأمنها قوة تبعدها عنها والزنة هي مقادير الاجزاء المادية التي تركب منها الجسم ومن الثقل ايضا الجذب الذي هو قوة تجتذب كل
الاجسام او اجزاءها الصغيرة القريبة من بعضها الكثيرة في تقريب الاجزاء وتسمى بالقوة التماسكية والميل على ما ذكرنا ذلك في علم الكيميا
ما علم ان الاجسام التي تطلب منها قوة التثاقل صغيرة جدا بالنسبة للارض فان محيطها تسعة الاف فرسخ فرنساوي ولا تبعد عنها
الاجسام الا مسافة قليلة لكون الارض تجذبها اليها نظرا الى كبرها عنها وهذا الجذب هو المانع للاجسام من تشتت الاجزاء الصغيرة
المنفصلة من الارض وهذه القوة تسمى بالجاذبة الى المركز وصعود بعض الاجسام كالدخان والبالون اعني القبة الهوائية انما
هو بسبب خفتها من ثقل الهواء المساوي لحجمها فانه اذا اجتمع جسمان علا اخفهما فوق الآخر كما يشاهد في خشب الفلين اذا اغمس
في الماء فانه يطفوا على سطحه وكما في دخان الشمعة الصاعد في الآلة المفرغة فانه يأخذ في التنازل كالحجر فيها الفراغ لان
الهواء لم يوازنه ولم يساعده * ثم ان سرعة سقوط الاجسام في الهواء ليست على حسب مقادير زنتها فاذا كان جسمان وزن احدهما
كوزن الآخر عشر مرات لا يسقط برهة ضعف سرعة الآخر عشر مرات فلو كان هناك كرتان احداهما من زجاج والاخرى من مثانة خفيفة
وكان وزن التي من الزجاج مثل زنة التي من المثانة تسع عشرة مرة والقيتا من اعلا منارة فان وصلت الاولى الى الارض في ست ثواني
وصلت الثانية في ثمان عشرة ثانية فتكون نسبة احدى البرهتين الى الاخرى كنسبة الواحد للثلاثة مع ان نسبة الوزن بين الكرتين
كنسبة الواحد للتسعة عشر ولو سقطتا في فراغ لسقطتا برهة واحدة لان سقوط جميع الاجسام في الفراغ يكون برهة واحدة وان
اختلف الثقل والذي يثبت ذلك ان يوضع في انبوبة واسعة طولها ستة اقدام مسدودة الطرفين بسدادتين من نحاس ينطبقان على
الطرفين باحكام قطعة من ورق واخرى من رصاص واخرى من قماش واخرى من ريش ثم يستفرغ منها الهواء من ثقبة في احدى السدادتين
كما ذكرنا فاذا جعلت اعلا الانبوبة اسفلها مرات على التوالي متوالية شاهدت في كل انقلاب سقوط الاجسام التي فيها برهة واحدة فاذا دخل فيها
بعض هواء كان الرصاص اسرع الاربعة سقوطا ويزيد الاختلاف كلما ازداد دخول الهواء * وسنتكلم في باب الديناميكا اعني
القوى على سقوط الاجسام تفصيلا وانما نتكلم هنا كلاما عاما فنقول الاجسام منها ما هو ثقيل ومنها ما هو خفيف فالاول ما كان
كثير المادة صغير الحجم والثاني ما كان قليل المادة كبير الحجم كالاسفنج والزغب والقطن والفرق في هذه انما هو في الزنة الظاهرية يعني
اعني النوعية لا في الزنة الحقيقية فان زنة الرطل من الاسفنج او الزغب كزنة الرطل من الرصاص والزنة النوعية زنة كل جسم على
حدته في حجم معين * وقد جعلوا الماء المقطر معيارا لمعرفة الزنة النوعية من الاجسام الصلبة والسائلة وجعلوا الهواء معيار الزنة
الاجسام الغازية ولما كان في تعيين الوزن النوعي للاجسام الصلبة عسر لانه يحوج لان يجهز من جميع الاجسام قطع مكعبة بحيث تماثلها

مائة ثانية حتى يتمكن من وزنها ولا شك ان هذا عمل شاق ويستدعي زمنا طويلا اخترعوا طريقة سهلة لذلك وهي ان يؤخذ دورق له سدادة
محكمة من فوهته ويملأ ماء مقطرا حتى تمس السدادة سطح الماء فيسد بها ثم يوزن الدورق مع الجسم لكن خارجا عنه ويعرف مقدارهما بعد
ذلك توزن السدادة ويوضع فيه الجسم المراد معرفة زنته النوعية ويرجع من الدورق ما يعادل حجم ذلك الجسم ثم يسد ثانيا ويجفف ظاهره
جيدا ويوزن ثانيا فتنقص زنة الماء الذي خرج ثم يخرج ذلك الجسم وينشف ويوزن وحده لتقابل زنته بزنة الماء الذي اخرجه من الدورق
حين وضع فيه فان كان الاول مثلا الذهب وجدت زنة الذهب كزنة الماء الخارج تسع عشرة مرة فيعلم ان الوزن النوعي للذهب تسع عشرة
لان الماء المعدود بواحد كما مر وبهذه الطريقة يمكن معرفة الجسم المجهول حقيقته بمعرفة وزنه النوعي فلو رأينا قطعة من معدن وجهلنا
المعدن الذي هي منه ووزناها بالوزن النوعي فوجدناها بالاجرام ٦١٫٧٥ اعني واحدا وستين اجراما وخمسة وسبعين جزءا
من مائة من اجرام ووجدنا الماء الذي اخرجته ٣٫٢٥ اعني ثلاث اجرامات وخمسة وعشرين جزءا من مائة من الاجرام عرفنا انها من
معدن الذهب لاننا اذا قسمنا زنتها على زنة الماء كان الخارج بالقسمة تسع عشرة وهي الزنة النوعية للذهب فلو كانت القطعة من النحاس
وكان وزنها ٦١٫٧٥ لاخرجت من الماء ٦٫٩٤٢ اعني ستا من الاجرام وتسعماية واثنين واربعين من الف من الاجرام تقريبا
فاذا قسمت زنتها على زنة الماء كان الخارج بالقسمة ٨٫٨٩٥ اعني ثمانية من الاجرام وثمانماية وخمسة وتسعين من الف من الاجرام
وهذه هي زنة النحاس النوعية وبمثل هذه الطريقة عين ارشميدس كمية النحاس المخلوط بذهب التاج عندما سأله الملك هيرون عن هذا
المشكل وطلب منه بيانه من غير ان يفسد التاج فمكث زمنا طويلا يفكر في واسطة بها يمكنه الجواب عن هذا المشكل فكان ذات يوم في
الحمام ونزل في الماء فادرك خفة جسمه فيه ونظر الى مقدار الماء الذي سال من دخول جسمه فيه وتفكر في ذلك فاستنبط منه قاعدة بها حل
ذلك المشكل الذي سأل عنه الملك فصاح من الفرح قائلا وجدتها والقاعدة المذكورة على ما يأتي في باب السوائل ان الجسم الموزون في
الهواء اذا وزن في الماء فقد من زنته بقدر زنة حجم الماء الخارج وحجم الماء الخارج يساوي حجم الجسم فارشميدس وزن قطعة من الذهب
النقي في الهواء ثم في الماء وقطعة من النحاس النقي كذلك وعرف الزنة النوعية لهذين المعدنين ثم وزن التاج بهذه الكيفية فاذا فرضنا
ان هذا التاج يشتمل على ١٢٣٫٥٠ اجراما من الذهب وعلى ٦١٫٧٥ اجراما من النحاس فيكون ثلثاه من الذهب وثلثه من النحاس
ويكون وزنه في الهواء ١٨٥٫٢٥ وقد تقدم ان ٦١٫٧٥ من الذهب يخرج من الماء ٦٫٩٤٢ اجراما فالكمية الخارجة من
الماء ١٣٫٤٤٢ اجراما حاصلة من ضم ما خرج بالنحاس لضعف ما خرج بالذهب ويرسم هكذا ٦٫٩٤٢ + ٣٫٢٥ × ٢ = ١٣٫٤٤٢
ويقال في النطق بهذا الرسم ستة اجرامات وتسعماية واثنان واربعون جزءا اذا ضمت لثلاث اجرامات وخمسة وعشرين جزءا مضروبة
هذه الزيادة في اثنين تساوي جملة ذلك ثلاثة عشر اجراما واربعماية واثنين واربعين جزءا فاذا قسمنا المائة والخمسة والثمانين والخمسة
والعشرين جزءا التي هي الوزن النوعي للذهب والنحاس على ما خرج من الماء وهو الثلاثة عشر الصحيحة والاربعماية والاثنان والاربعون
الكسور كان خارج القسمة ثلاثة عشر صحيحة وسبعماية وواحدا وثمانين كسورا وهي الزنة النوعية للتاج فلو كان ذهب التاج غير خالص

يخرج من الماء ٣٫٢٥ وان مثل هذه الكمية من النحاس

لكان خارج القسمة تسعة عشر وحينئذ فالفرق الحاصل بين الثلاثة عشر والتسعة عشر يدل على كمية النحاس الموجودة في التاج لان ثلث

ثلث التسعة عشر وستة وكسور وهذه الطريقة الحسابية تكفي لاثبات هذه الكيفية تقريبية ينبغي ان يكون هذا العمل وهو صحيح باء

مقطر بتقطير اجيداً وتكون درجة حرارته في جميع المدة العمل واحدة وطريقة الدورق يمكن ان يحصل بها الزنة النوعية للاجسام المسحوقة

ايضا لكنه كثيرا ما يتخلل اجزاء المسحوق بعض هواء فيحصل في الوزن خلل ولو قليلا فاذا كان الجسم المراد معرفة زنته النوعية مما يذوب

في الماء استعمل لسائل آخر كالزيت المعتاد والزيت الحجري وغيرهما ينبغي ان تعرف الزنة النوعية لذلك السائل وكذا ان كان الجسم المراد معرفة

زنته النوعية اخف من الماء كخشب الفلين ومخاخ النباتات امكن معرفة زنته النوعية بالدورق فايضا بان يدخل الجسم في الدورق و

يسد عليه بالسدادة ويفعل به مثل ما مر الفصل الخامس في التجزي التجزي خاصة للاجسام بها يمكن ان تفصل الى اجزاء في نهاية الدقة

والاجزاء التي لا يمكن تجزيتها الا في العقل تسمى جواهر فردة ولا شك في انه يمكن تجزية الاجسام تجزية ميخانيكية الى اجزاء دقيقة جدا فيمكن

احالتها الى مسحوق ناعم جدا بحيث لا تدرك اجزاؤه باللمس ولا في ان الجواهر الكيماوية تنطاير منها اجزاء دقيقة جدا تؤثر في حاسة الشم

مدة ويمكن الحكم على كميتها ودقتها فانا اذا تاملنا في المسك مثلا وجدنا ان الغرفة منها تنبع اجزاء ولا الرايحة مدة سنين في مجلس هو فيه

في اليوم مرات كثيرة من غير ان ينقص وزنه نقصا ... واذا حللنا مقدارا يسيرا من اللعل في قليل من الماء ثم اضفنا له مقدارا عظيما من الماء

فادام الماء متلونا يوجد فيه على كثير من اجزاء اللعل تشاهد بالبصر * وما علم انه يمكن تقسيم الاجزاء الى عدد خارق للعادة مع

بقائها متصلة كما يظهر ذلك في الوايج سلك من فضة فيه غلظ ما وغطى بصفيحة من الذهب وزنها اوقية ثم سحب في سحب حتى صار

سلكا دقيقا كالشعرة مغطى بالذهب من كل جهة طوله مائة فرسخ واحد عشر فرسخا اعني ٢٢٢٠٠٠ ميتر واذا دق بالمصفاح

الذي هو آلة الترقيق كان ذا سطحين مغطيين بالذهب عرض كل منهما ربع خط ويمكن فصله بالطول الى صفيحتين كل واحدة منهما ذات

سطحين فينتج من ذلك اربع صفايح من الذهب طول كل صفيحة منها ٢٢٢٠٠٠ ميتر ويمكن بعد ذلك فصل جزء من الف جزء من

ميتر الى ثمانية اجزاء تحس بالبصر فيحصل من ذلك كثير من اربعة عشر مليونا من اجزاء تحس بالبصر بكل ذلك من اوقية من الذهب ولو سحبت

كذلك لكانت مكعبا كل من جوانبه نحو خمسة خطوط وثلثا واثني عشر جزءا من الف جزء من ميتر تقريبا وقد سحب العالم نولاستون الانكليزي

سلكا من بلاتين حتى صار لا يكاد ينظر بالبصر وحده وذلك انه وضعه في مركز قالب اسطواني ثم ملأ القالب فضة مذابة وبعد ان برد

ادخلها مع السلك في المسحب وسحبها حتى صارا سلكا واحدا في غاية الدقة ثم ازال الفضة عن سلك البلاتين بغليها في حامض النيتريك

الذي لا يؤثر في البلاتين فوجد السلك دقيقا جدا قطره جزء من الف ومائتي جزء من ميللي ميتر فكان غلظ مائة وخمسين منه كغلظ

فتلة من الابريسم البسيط الفصل السادس في المسام المسام التي هي خاصة من خواص الاجسام عبارة عن الاخلية التي تكون بين اجزائها سواء

كانت كبيرة كما في الاسفنج او صغيرة وتلك الاخلية تكون في الاجسام النامية الحيوانية والنباتية مملوءة بالسوايل وفي غير النامية مملوءة

بالغازات ولذا يشاهد عند وضع نحو السكر والاسفنج في الماء وجود فقاقيع على سطح الماء وما ذاك الا من صعود الهواء الذي كان منحصرا

في المسام

في المسام * واختلاف المسام بالكبر والصغر والكثرة والقلة هو السبب في اختلاف زنة الاجسام المتساوية في الحجم الظاهري الذي هي

المادة مع المسام في الحالة الطبيعية وأما الحجم الحقيقي فهو كمية مادة الجسم بقطع النظر عن المسام * والكثافة تراكم الاجزاء المادية للجسم في حجم

ولذا كان المكعب من القصدير اكثف من مكعب مماثل له من خشب الفلين وتفاوت زنتهما يكون على حسب كمية اجزائهما والحرارة لا تمدد

الاجسام الا من مسامها فتبعد اجزاء الجسم عن بعضها والاجسام كلها ذات مسام والمعادن اكثرها اندماجا ومع ذلك ينفذ الماء في مسامها

ولذا لو اخذت كرة مجوفة من الذهب وملئت ماء وسدت بسدادة سدا محكما ثم ضغطت او طرق عليها بقوة لنفذ الماء من مسامها * ومن

الاجسام ما يمتص بعض السوايل دون بعض فان الثلث يمتص الماء بسهولة اكثر من الشحم وعكسه الرخام فانه يمتص الزيوت والشحم اكثر من

الماء والذي يمتص الماء منه ما يتغير منظره تغيرا مناسبا اياه وذلك كالحجر اليماني المسمى باليونانية ايدروفان وهو اسم مركب من كلمتين

معناهما ما يشف بالماء فان هذا الحجر اذا كان جافا على حالته الطبيعية كان ابيض لبنيا فيه بعض شفوفية وكان فيه صلابة بحيث لو قدح عليه لسقط

منه الشرار فاذا غمر في الماء صعد الهواء المنحصر في مسامه ووجد فوق الماء من ذلك فقاقيع تجري على سطحه صفوفا متعددة ونفذ الماء لما

ونادت شفوفيته حتى يصير شفافا وبرتيبه وزنه نحو السدس فاذا جفف وصعد الماء الذي فيه عاد الى حالته الاصلية ولو تكرر عليه

هذا العمل مرات كثيرة وكذا جلود الحيوان آدميا كان او غيره اذا وضع فيها الزيبق وربطت وضغط عليها فانه يشاهد نفوذ الزيبق وسقوطه

من مسام الجلد على هيئة المطر الدقيق جدا لكن يظهر ذلك بالاكثر فيما اذا كان الجلد مجردا من البشرة التي هي صفيحة المسام جدا سيما

جفا فالان ذلك يسهل نفوذ الزيبق من مسام الجلد * ومن المسام يحصل التنفس الجلدي والعرق الغير الحسي لانه قد ثبت بالتجربة ان

الجسم يفقد بواسطته اثمان الغذاء الذي يدخل فيه ولا غرابة في نقص هذا المقدار بواسطة المسام لانه قد شوهد بالنظارة المعظمة في خط من

الجسم البشري اكثر من مائة من المسام فيكون في القيراط اكثر من الف وفي القدم اكثر من اثني عشر الفا فيكون في القدم المربع مائة واربعة واربعون

مليونا تقريبا حاصلة من ضرب اثني عشر الفا في نفسها ومن حيث ان ساحة سطح الجسم البشري المتوسط اربعة عشر قدما مربعا وفي القدم مائة واربعة

واربعون مليونا تكون المسام الموجودة في الجسم المذكور بليونين وستة عشر مليونا حاصلة من ضرب المائة والاربعة والاربعين في اربعة عشر كما

هكذا ١٤٤٠٠٠٠٠٠ × ١٤ = ٢٠١٦٠٠٠٠٠٠ وكذا اذا وضعت بيضة فاقدت القشرة في كاس فيه ماء ووضع الكل

تحت الآلة المفرغة فانه كلما اخذت الفراغ في التمام شوهد صعود فقاقيع الهواء من مسام القشرة مارة في الماء والفساد المذكور انما يسرع للبيضة من

الهواء الخارج فلو سدت مسامها بنوع من الطلاء كالذي يصنع من الصمغ الحلال في العرق وغمرت في الماء المخلوط بالجير مدة ثم اخرجت حتى

جفت لمكثت زمنا طويلا بل سنين عديدة في حالة الجودة * والفحم من حيث انه كثير المسام يمتص الغازات بسهولة وهذا الامتصاص يقل كلما علت

درجة الحرارة وفحم خشب البقس يتشرب الغازات اكثر من غيره ففي الدرجة المعتادة للحرارة اعني التي من ١٢ الى ١٥ درجة يتشرب من الغاز

النوشادري تسعين مرة ومن حامض الايدروكلوريك خمسا وثمانين ومن الاوكسجين ٩.٢ ومن الازوت ٧.٥

ومن الايدروجين ١.٧٥ ومن الهواء ٧.٥ هذا وقد قيل ان للسوايل مسام لكنه لم يتحقق وجودها بالآلات الابصارية ماخذ

هذا القول ما قيل من انها تتمدد بالحرارة وتنقبض بالبرودة فلو اخذت زجاجة طويلة العنق ضيقة وملأ ثلثها من الاسبيرتو الكحولي
اي حامض الكبريتيك وثلثاها من الماء وحيث صعدت فيها درجة الحرارة وبعد برودتها يشغل حجم السائلين المختلطين حيزاً اقل من الذي شغلاه
قبل الامتزاج ومثل هذا يحصل في المخلوط من الماء والالكول المركز والخاصة التي بها تمتص السوائل بعض الغازات تثبت وجود المسام ايضاً لان الماء
يتشرب من الغاز النوشادري قدر حجمه سبعمائة وثلاثين مرة ومن غاز حمض الايدروكلوريك اربعمائة واربعة وستين وقيل ان الغازات كلها
ذات مسام لانه يمكن ضغطها فتقل الاخلية الكائنة بين اجزائها طبيعة **الفصل السابع في الانضغاط** قابلية الانضغاط خاصة للاجسام في حالتها
الطبيعية بها يمكن ان تصير بواسطة درجة كذا وكذا من قوة الضغط في حجم اصغر مما كان لها قبل وبواسطة ذلك تقرب الاجزاء وتضيق اتساع المسام
وحينئذ فالانضغاط مما يثبت وجود المسام وان كان هناك اجسام كثيرة المسام لا تقبل الانضغاط كحجر العشور وهو حجر اجزاؤه هشة جداً فانه
ينكسر ولا ينضغط ومن مثال الاجسام ما فيه قابلية الانضغاط في بعض الاحوال لكنها قليلة جداً كالرخام فانه ينكسر بالمصادمة واذا دهنت رخامة
بطبقة رقيقة جداً من الشحم وسقطت عليها كرة من الرخام ايضاً شوهد في محل الصدمة نكتة مستديرة وكلما كان محل السقوط اعلا كانت النكتة
اوسع ووجه اثبات ذلك اي قابلية الانضغاط للرخام ان الجسم الكروي لا يلامس السطح الا بنقطة صغيرة جداً بحيث ظهر في النكتة اتساع سطحي
علم منه تفرطح الرخام وانضغاطه وما ذكر في الرخام يأتي مثله في الزجاج واما السوائل فيكاد ان لا تنضغط ولو اشتدت عليها قوة الضغط ٥
ولذلك استمر اعتبارها غير قابلة للانضغاط زمناً طويلاً حتى صنع من منذ قرنين ارباب ديوان العلم بمدينة فيرنسا كرة من فضة رقيقة
السمك وملؤوها بالماء البارد وسدوا عليها سداً محكماً ثم طرقوا عليها من كل جانب بمطارق فكان يشاهد في كل مرة من مرات الطرق نضح الماء
من مسام الفضة على هيئة الرذاذ فاستنتجوا من ذلك ان الماء لا يقبل الانضغاط بل اذا ضغط عليه نضح ولكن لا مانع من كون الماء انضغط في تلك
الحالة انضغاطاً خفيفاً لم يشعروا به ثم بعد ذلك اثبت المعلم كانتون الطبيعي قبوله للانضغاط بتجربة عملها وذلك انه اخذ كرة من الزجاج فيها
انبوبة طويلة ووضع فيها الماء حتى امتلأت هي وجزء عظيم من الانبوبة وغلى الماء على مصباح نفاثي ليطرد الهواء الذي فيه ثم سد الانبوبة بسرعة
سداً محكماً باذابة طرفها بعد ان خلاها من الهواء بالكلية ثم علم على حد الماء بعلامة وكسر الطرف الفارغ من الانبوبة فدخل الهواء بثقله دفعة واحدة
وضغط على الماء فانخفض سطحه عن تلك العلامة ثم عمل تجربة اخرى فاخذ كرة انبوبتها مدرجة وملأها ماء كما مر ووضعها معلقة تحت ناقوس الآلة
المفرغة واستفرغ منها الهواء ما امكن ثم ادخل الهواء دفعة واحدة فشاهد هبوط سطح الماء ولا يقال في هذه التجربة يمكن ان الكرة تمددت قليلاً
بدخول الهواء في باطنها دفعة واحدة لانا نقول قد شوهد في هذه التجربة الهواء في الناقوس ان الضغط على الكرة من الخارج وعلى الماء من الداخل متماثل
فلا يمكن ان الزجاجة تمددت وقد اثبت المعلم الطبيعي اورستيد من الدينمارك وبابكيس ان الضغط الذي يقبله الماء خمسة واربعون جزءاً
من مليون من حجمه الاصلي لكل ضغط مساو لضغط جو واحد والضغط الذي يقبله الزيبق لا يزيد عن جزء من مليون من حجمه الاصلي لكل جو ايضاً
والضغط الذي يقبله الالكول عشرون جزءاً من مليون من حجمه والضغط الذي يقبله الايتير سولفوريك اي الكبريتي في علاه درجة ستون جزءاً من مليون
من حجمه وقد اخترع ايضاً المذكور لهذه التجربة جهازاً من جملة بيزو ميتر اي مقياس الضغط وهو زجاجة تحتية الجوبات لها انبوبة تأتي

صورتها

صورتها في الشكل السادس مستطيلة في نقطة ب وينتهي اعلاها من ت الى ث بانبوبة شعرية تنتهي من اعلاها بقمع وقبل ذلك تملأ
مقطراً خالياً من الهواء بتسخينه ويضع الزجاجة على صفيحة معدنية معلق لذلك فيها درجات مقسمة اقساماً على طول الانبوبة من ت الى ث لتدل
على عدد درجات الانضغاط اي الواقع على الماء في هذا الامتحان وعلى الصفيحة المذكورة ترمومتر صغير يبين للمعلم درجة حرارة السائل ٥
وعليها ايضاً انبوبة اخرى في نقطة ي مسدودة من اعلاها لتدل على مقدار القوة الضاغطة بواسطة نقصان حجم الهواء الذي في جوفها ويعرف ذلك
من خطوط وجيه مرسومة على الصفيحة خلف الانبوبة وكيفية العمل ان يوضع الجهاز كله في اسطوانة ك وهي اسطوانة تخينة من زجاج متينة
جداً كما هي صورتها في شكل ٧ وتملأ الاسطوانة ماء من نقطة ص ثم تسد بحنفية ص ليخرج الهواء من فتحة ط التي تسد بتنزيل مكبس ع
وهو مكبس يسير على حسب حركة البريمة بادارة عارضة ف فاذا وصل المكبس الى الماء حصل الضغط على السائل المنحصر في الاسطوانة والانبوبة
الاولى التي في اعلاها قليل من الزيبق في آن واحد ولا يزال الزيبق في اسفل السائل الا ان الانبوبة شعرية كما ذكرنا فكلما كبس الزيبق على الماء
حصل الانضغاط ومقدار انضغاط الماء يعرف من الدرجات المرسومة على الصفيحة * ومعرفة الانضغاط في الغازات سهل فيكفي لذلك ان
تؤخذ انبوبة احد طرفيها مسدود والثاني فيه مكبس محكم فيه بحيث يبقى ملاصقاً لجدران الانبوبة حال انزلاقه في جوفها ملاصقة تامة فاذا كبس على
المكبس نزل وضغط الغاز والهواء المنحصر فيه واذا ضغط كل من الهواء والاوكسيجين والكلور بسرعة بقوة عظيمة في الآلة المسماة بالزناد الهوائي
انبعث منه شرر فاذا وضعت قطعة من الصوفان في طرف المكبس وعلى القطعة السادة لاسفل الانبوبة المعدنية التي يتحرك فيها المكبس شعلت

الفصل الثامن في المرونة وفيه سبعة مباحث المبحث الاول في المرونة المرونة خاصة بها تميل الاجسام الى العود لحالتها الاصلية اذا انقطع عنها
تأثير القوة التي احالتها من تلك الحالة بجذب او دفع او مد او لي او ضغط او نحو ذلك فمن ذلك الوتر الحاني للقوس فانه اذا انقطع رجع
القوس الى ما هو عليه والكرة العاجية التي من العاج اذا سقطت على سطح صلب جداً كالرخام فانه يحصل بها تسطح على حسب ثقلها وعلوها العامودي
وانفراش على حسب علوها الافقي وبالجملة فاكثر الاجسام مرونة هو اسرعها عوداً الى حالته * وقد تكتسب المرونة في الاجسام من الصناعة
فان النحاس اذا طرق عليه وهو بارد اكتسب مرونة اكثر مما اذا طرق عليه وهو سخن وكذا الحديد المتحد بالفحم اعني الذي صار فولاذاً فانه اذا
سقي ماء بارداً جداً وهو حام اكتسب صلابة يكون بغمره في سائل بارد ليبرد بسرعة وتدخل مرونته بتحسينه جودة حجمه ثم تركه ليبرد بنفسه تدريجاً وتدل
ايضاً بقوة الى الضرب بقوة شديدة بحيث تصادم منه بكل العرض في آن واحد على سطح مستو من خشب او سطح ما كما يفعل اهل السويد بالسيوف
عند امتحانها فانهم يجربون سيوف العساكر بالضرب بكل عرضها كما ذكر ثلاث مرات متتابعة ثم يتأملون في مرونتها فاوجدوه وفقد المرونة
اكثر ما هو لازم طرحوه ومما له دخل في زيادة مرونة الاجسام ايضاً اشكالها كما يظهر فيما لو سقطت حلقة على سطح من حجر او رخام فانها تنقذف
اكثر مما لو كان الساقط قرصاً مماثلاً لها في المادة والوزن وكذا الكرة المجوفة اكثر مرونة من القرص والكرة المصمتة ثم ان الاجسام الكبيرة
المرونة لا تعود الى شكلها الاول بسرعة دفعة بل بعد اهتزازات متعاقبة تأخذ في التناقص حتى تزول بالكلية كما يشاهد ذلك فيما لو اخذ وتر
ماسك واحد وجذب وترك شيئاً يسيراً بعضها ثم تركناه دفعة واحدة وفيما لو ثبت مقبض سيف في نحو خزانة او بين شعبتي منجلة واملنا ولينا طرفه
بنهايته ٥

فانها تنقذف اكثر من كرة مصمتة مساوية لها في الوزن فاذن تكون الحلقة والكرة المجوفة

تركتها

ثم تركت فان رجوع كل ما ذكر لحالته الاصلية لا يحصل الا بعد اهتزازات كثيرة ومثل ذلك يشاهد في الاجسام السائلة جلكا الاوتار والجلود و
السلوك المعدنية الرفيعة اذا كانت مشدودة كما في آلات الطرب ذوات الاوتار وفي الطبول والكوسات ونحوها والرطوبة في ذلك كله
تكون سببا لفقد بعض المرونة سيما الجلود • والمعادن اذا اسخنت نقص معظم مرونتها والفحم والشمع لا يظهر فيهما بعض مرونة الا اذا كانا
تحت الضغط بدرجات وبالجملة فالاجسام اذا استمرت زمنا طويلا متاثرة من قوة توجيها لان تبدل مرونتها فانها تفقد مرونتها [illegible]
ما عدا بعض اجسام كاللوالب ونوابض الساعة ونحوها مما يكون من الفولاذ فان نقص المرونة فيها يكون اقل منه في غيرها من الاجسام
• والسوائل تظهر فيها المرونة ايضا فان الماء متى انقطع عنه الضغط رجع الى حجمه الاصلي واذا سقط على الارض تفرقت منه اجزاء
وكذا الزئبق اذا وقع على لوح مرتفع الحواف فان اكره الصغيرة تذهب صاعدة لحوافي ذلك اللوح ثم تنقص منها والغازات تظهر فيها المرونة
التامة فلا تنقص مرونتها كما شوهد بالتجربة حصولها بالضغط عليها فاذا اصعدت مثانة مملوءة هواء فانها تنقص كثيرا **البحث الثاني في بندقية**
الهواء هي بندقية متينة مجوفة جميع اجزائها معدنية حتى قنداقها في محل الزناد صمام ينفتح من الخارج الى الداخل ويدخل الهواء في الكعب بواسطة
طلومبة تثبت ببريمة وفي جانبها الاسفل صمام صغير منفتح من الظاهر الى الباطن ليأخذ الهواء حين يجذب المكبس فاذا امتلأ الكعب
من الهواء نكت بريمة الطلومبة وركب بدلها الماسورة • فاذا اريد اطلاق تلك البندقية حرك الغاز فينفتح صمام الكعب ثم ينسد في
لحظة ويخرج من الهواء المنضغط في الكعب مقدار صغير بقوة شديدة فتقذف الرصاصة الموضوعة في الماسورة من ذلك الهواء الخارج بقوته
وعلى حسب مقدار الهواء المنضغط في الكعب يكون عدد طلقات البندقية من غير حاجة الى ادخال هواء ثانيا **البحث الثالث في نافورة**
الضغط مرسوم صورتها في الشكل (٩) وهي اناء ذو [illegible] متينة يوضع فيه ماء الى ب وفيه انبوبة [illegible] ت ث مثبتة
بقوة في حلقوم الاناء تنزل الى قرب اسفله وبمحل حنفية ر التي تحكم لسد الانبوبة وفتحها طلومبة كالتي تملأ بها البندقية الهوائية تثبت
ببريمة في ث وهذه الطلومبة تستخدم لدفع الهواء فيتراكم في مسافة ف ق بعد مجاوزته للماء وهناك انبوبة معدنية مستدقة من اعلا
او مقوسة الى شعبتين صغيرتين او ثلاث تثبت ببريمة في محل الطلومبة بعد سد الحنفية ر فمتى اريد اعمال اناء الضغط فتحت الحنفية ومتى اريد
ايقافه سدت ومادام مقدار الهواء المتراكم في مسافة ف ق كافيا لان يضغط على الماء اندفع الماء في الانبوبة [illegible] وانبثق الى الخارج
البحث الرابع في نافورة هيرون هي كنافورة الضغط غير انها بكيفية بها ينضغط الهواء من نفس تركيب الالة وهيرون هذا كان حكيما
قبل الاسلام بنحو سبعة قرون وصورة هذه النافورة مرسومة في الشكل (٩) وهي اناء ذو ثلاث طبقات سفلى وهي الطبقة ت تحتوي
على الهواء وعليا وهي الطبقة ف ق وتستطرق اليها السفلى بواسطة انبوبة د ووسطى وهي الطبقة م وتستطرق اليها السفلى بواسطة انبوبة
التي ان [illegible] تملأ الطبقة الوسطى بالانبوبة الصغيرة ص وتسد سدا محكما بسداده ثم يصب الماء في الطبقة ف ق فينزل في فضاء
من انبوبة د فينضغط الهواء فيه وينفذ في طبقة م بالانبوبة التي من اليسار ويضغط على الماء فيندفع في الانبوبة التي في الوسط وهي انبوبة
مستدقة من اعلا فينبثق منها الماء الى الخارج والعادة ان يكون لهذه الانبوبة حنفية لايقاف انبثاق الماء متى اريد **البحث الخامس في اللعبة**

التي صورتها في الشكل (١٠) وهي موسسة على مرونة الهواء وحقيقتها انها اناء طويل مملوء كله ماء وفي الماء المذكور صورة صغيرة من
[illegible] بالمينا معلقة باسفلها كرة صغيرة من زجاج رقيقة الجدران مثقوبة من اسفلها بثقب صغير وزنها كزنة الصورة لاجل ان يتمكن
من هبوط الصورة على سطح الماء وعلى فم الاناء قطعة من رق غزال تشد شدا محكما فاذا ضغط على تلك القطعة بالاصبع دخل في الكرة قليل
من الماء فتثقل وتنزل الى الاسفل وتدفع معها الصورة فاذا انقطع الضغط خرج الماء من جوف الكرة ودفع الهواء الذي فيها الى حجمه الاول
فتخف وتصعد وتجذب معها الصورة فاذا امسك شخص الاناء وكبس عليه من اعلاه باصبعه من غير ان يشعر به الحاضرون ظهر لهم انه فعل امرا خارقا
للعادة وزعموا انه اما كرامة او استخدام للجن **البحث السادس في المنفاخ** هو آلة لجمع الهواء ثم اخراجه بقوة بسبب الضغط الذي يقع على الهواء
في تلك الالة ومهما كان شكله فدخول الهواء في باطنه يكون بانفتاح صمام فيه الى الباطن وينطبق ذلك الصمام حين الكبس على المنفاخ لاخراج
الهواء المجتمع بقوة **البحث السابع في آلة المفرغة** هي آلة معدة لعمل الفراغ بطرد الهواء وتركيبها موسس على مرونة الهواء ايضا والذي اخترعها من
نحو قرنين اوتو ويغيريك الاول [illegible] عامل ماجدبورغ اي حاكم هذه البلدة ثم تنوعت بعده الى اشكال كثيرة والذي هي عليه الان انها
مركبة من اسطوانتين فيهما مكبسان يتحركان على التعاقب احدهما الى اعلا والثاني الى اسفل وفي اسفل كل من المكبسين صمام خفيف جدا ينفتح من اسفل
الى اعلا وهذه الالة مرسومة في الشكل (١١) لكن بمكبس واحد وهو مركب من ساق ب الذي في طرفه لفافات [illegible] وبدات على
التعاقب فتحة ف العليا للاسطوانة وتخرق السطح القناة س س س الذي يخرج منها هواء الاناء الذي يراد تفريغه من الهواء ولانفتاح
العلوي يمنع ايضا خروج الساق من الفتحة العليا ف فاذا الساق المذكور [illegible] للمكبس حين رفعه وخفضه في حركاته وسد وفتح
ف ق وقناة س س س التي طرفها فتحة ق سائرة في اسفل الالة حتى تنفتح في السطح المستوي بحيث تنتهي فيه [illegible] يوضع عليه
[illegible] تركب على السطح [illegible] مجوفة من نحاس والسطح المستوي قرص من زجاج مستوي السطح [illegible] عليه طلاء فيه مصطكي ومثبت
جيدا على صفحة متينة يوضع عليه الناقوس الذي يراد تفريغه من الهواء وينبغي في حافة الناقوس ان تكون مستوية جدا ليحكم وضعها على السطح
حتى لا ينفذ الهواء من بينهما ويدخل في الناقوس ولذا ينبغي ان تدهن حافة الناقوس المذكورة بدهان ليسهل الاحكام ويمتنع دخول الهواء
ويوجد قبل محل سلوك قنوات كل من الاسطوانتين بقليل في نقطة ر مفتاح صورته في الشكل (١٢) فيه ثقبان احدهما يجيء عرض المفتاح
في نقطة ل يجعل استطراقا بين القناة والاسطوانتين وثانيهما منحني في ر يسد وينفتح بالادارة وهو في طول المفتاح ومنفعته رجوع الهواء
تحت ناقوس ر الذي لا حنفية له اذا رفع الساق الخاص من [illegible] ولتحصيل ذلك بين الساق الخاص المذكور وجبة الناقوس ثم يرفع ويجيء
ايضا على جانب كل من المكبسين الذين يرفع احدهما [illegible] بين [illegible] طارة تحرك بواسطة مقبضين وتحركهما يحرك المكبسا
كما في الشكل (١٣) وهذه الطارة مثبتة في الراس المركب على الاسطوانتين الضامن لها • وكيفية عمل الفراغ ان يرفع المكبس من الاسطوانة
التي هو نازل فيها جدا الى الاعلا فينجذب الهواء من ناقوس ر الى الاسطوانة لوجود الفراغ الذي عمله فيها المكبس برفعه منها ثم ينزل فيها ثانيا فيجد بقية
من المرسوم في الشكل (١١) الساق المخترق [illegible] يمنع رجوع الهواء الذي انجذب الى الاسطوانة وهذا الهواء بانضغاطه يرفع صمام المكبس ويدخل في

تجذب

في الاسطوانة ويخرج منها من فتحة ف وفي كل مرة من صعود المكبس ونزوله يتجدد ذلك • واعلم انه لا يحصل فراغ تام تحت الناقوس اصلا لانا
اذا فرضنا ان سعة الاسطوانة عشر سعة كل من الناقوس والقناة كان المنجذب في كل مرة عشر الهواء الذي في الناقوس واذا كان المنجذب في كل مرة عشر
الباقي فلا بد وان يبقى شيء ولكنه لقلته لا يعتبر فهو كلا شيء والآلة المفرغة المصورة في الشكل (١١) لها عند نقطة م نظير حلزون برمة
يوضع عليها جهاز صغير يسمى مجهاز استعمله الدلالة على درجة انتشار الهواء الكائن في الناقوس والقابلة في اثناء العمل وهذا الجهاز مصور في
الشكل (١٤) وهو ناقوس مستطيل يستطرق بقناة الآلة محتو على البارومتر المصور بالشكل (١٥) المسمى بالبارومتر الابتر الذي
ارتفاعه من فوق سطح عامود الزئبق في الحقة انبوبية وسبعة قراريط وفي هذه الحالة لا يكون علو عامود الزئبق الاكبر علو العامود المعتاد
لحمل ثقل الهواء وحينئذ فلا يصعد الزئبق الى المرتبة في الشكل (١٥) الا اذا صار ضغط الهواء الباقي في القابلة ربع الضغط الجوي وفي
الشكل (١٤) حنفية ح يحصل بها استطراق بين الجهاز والقناة بفتح بحسب الحاجة والبارومتر المذكور ايضا المصور في الشكل (١٥)
في نقطة ش منه اختناق لطيف معد لمنع رجوع الزئبق بشدة ولولا هذا المنع لكسر الزئبق قمة الانبوبة حال رجوع الهواء الدافع له دفعة واحدة

الفصل التاسع في التمدد هو خاصة بها يعظم حجم الجسم اذا ارتفعت درجة حرارته فاذا برد صغر وهزل والتمدد والضمور في الاجسام الصلبة يكونان
بقوة شديدة ولذا ترى ان المسبعات من الحديد وهي التي توضع في وسط الكوانين متى تمددت من حرارة النار وسحدت ان الكوانين مبنية
بناء تلك الجدران القضيب من الحديد اذا وضع بين الجدارين وهو بارد ثم حمي بالنار ادعمهما واذا وضع وهو محمي ثم برد قربهما لان عظاركذا
الطارات من الحديد التي تحيط بعجل العربات فانها توضع عليها وهي محماة لتشد عليها اذا بردت وبذلك تصير امتن مما لو وضعت باردة وربما
في ربيع نحن قطعتين من الحديد او غيره من المعادن لبعضهما لزم ان تترك بينهما مسافة ليتمكن من البقاء اذا حصل فيهما حرارة ما لحصل بينهما التقصف
او فساد في ايام تغير الجو بالحرارة او البرودة **الباب الثالث في احوال الاجسام** لا شك في ان تنشأ هل الاجسام على ثلاثة احوال مختلفة الجمودة
والميوعة والغازية اي الهوائية فالجسم يكون من جواهر فردة والمراد بها الاجزاء الاخيرة في الانقسام اي التي هي نهاية ما يمكن ان يتصور في العقل
عدم انقسامه والجزئيات بالتصغير كثيرا ما تستعمل بمعنى الجواهر الفردة وكثيرا ما تتغير احوال الاجسام التي تكون لها بسبب ما يطرأ عليها من الحرارة
والبرودة وغيرهما الا ترى ان الكبريت الذي هو صلب في حالته الاعتيادية اذا طرأت عليه الحرارة ذاب ثم استحال بخارا او الماء الذي هو سائل اذا
طرأ عليه البرد الشديد تجمد وغاز كل من ... والكلور والنوشادر والسيانوجين والايدروكلوريك ونحوها اذا ضغط عليها
تصير سائلة واما السيال الكهربائي ويسمى السيال الغير القابل للوزن ولا للعصر لكونه لا يمكن وزنه ولا حصره فانا كيفية الاجسام فليس له
حالة من الاحوال الثلاثة لكونه ليس مثل بقية الاجسام فان المفهوم من لفظ سيال كهربائي الضوء والحرارة اللذان هما كيفيتان بما تقدم
الكهربائية وقيام الكهربائية بالاجسام كقيام الحياة بالاجسام الحية فقد شبهوها بالحياة من جهة الحقيقة والذي اراه ان تشبيهها بها
بالحياة من حيث ان كلا منهما لم يعلم • ثم ان الاجسام الصلبة هي التي تماسكت اجزاؤها ببعضها بحيث لا يمكن فصل اجزائها من بعضها او تغيير
اوضاعها النسبية الا بقوة او بمشقة شديدة ولا يمكن توضيح السبب الذي يكون به بعض الاجسام صلبا وبعضها سائلا وبعضها غازيا كما لا يمكن
اوضاعها

الافصاح عن علل اختلاف درجة الصلابة في الاجسام والاجسام السائلة هي التي تتابع اجزاؤها الدقيقة وتتلو بعضها بعضا ولذلك
يمكنها ان تسيل وتنفذ في مسام كثير من الاجسام وتتزود من الاواني وتأخذ اشكالها على هيئة سعابيب والقوة الجاذبة في هذه الاجسام
ضعيفة فلا تمنع تحرك اجزائها الدقيقة على بعضها والرابطة لبعضها تماسك يظهر مقداره فيما اذا اريد فصل قطرة من الزئبق الى جزئين
بالضغط عليها بقوة مضبوطة وفيما اذا علق لوح من زجاج مستوى السطح تعليقا افقيا في احد طرفي ميزان وعودل بصنج في الطرف
الآخر ثم سوي ذلك اللوح سطح ماء فانه يحتاج في فصل اللوح عن الماء الى زيادة صنج وما ذلك الا لبقاء طبقة خفيفة من الماء ملتصقة بسطح
اللوح والصنج التي زيدت لفصله عن الماء هي مقدار القوة التي اضطر لاستعمالها لقهر تماسك الماء الذي انفصل عن كتلته والسطح
السطح والسوائل متى كانت في حالتها الاعتيادية ومصانة عن تأثير الاجسام البادية فيها كانت كروية الشكل فلو صبت قطرات صغيرة جدا من
الزئبق على جسم لا تندى بالماء كانت كروية الشكل وكذا لو انضم ثنتان منها فان مجموعهما يصير كرويا ولذلك كانت حلية وثم الصيادون يذاب الرصاص
ثم يلقى من علو كاف لان يجمد قبل وصوله الى الارض فينزل حبوبا صغيرة كروية الشكل ودرجة السيولة في الاجسام مختلفة وبها يقع الاختلاف
تبيين انواع القوام في الاجسام فقوام الزيتية غير قوام الشرابية وهكذا والرخاوة هي المتوسط بين السيولة والصلابة وكل من لفظ المائع
والصلب والرخو ونحوها مجمل لا يوفي بالدلالة على جميع الدرجات الممكن وجودها منه ومن خواص الاجسام الغازية وتسمى ايضا بالسوائل المرنة
الانتشار دائما اي تباعد اجزائها عن بعضها تباعدا متهيئة لان تشغل مسافة اكثر مما تكون فيها فينتج من ذلك ان الغاز المنطلق لا يعارضه
قوة الجذب حقيقة • ثم ان الغاز يظهر لنا بحالتين مختلفتين حالة الغازية وحالة البخارية فحالة البخارية ان تحيل السوائل او الجوامد
الاصلية بواسطة الحرارة وذلك لانه بالحرارة تتباعد اجزاؤها وتنتشر بخارا كما في الماء والالكول واليود وغيرها وهذه يمكن عودها الى
حالتها الاصلية من السيولة او الجمودة وحالة الغازية لا يمكن احالة الجسم المستحيل اليها الا الى السيولة بواسطة البرد الشديد والضغط القوي
• والسوائل الغير القابلة للوزن هي الكهربائية والضوء وعنصر الحرارة وسنذكر كلا من هذه الثلاثة في محله **الباب الرابع في الاستاتيك**
هو فرع من فروع علم الطبيعة غايته تعيين نواميس الموازنة للاجسام كما ان الديناميك اي تحرك الاجسام فرع من فروعها غايته تعيين نواميس
تحرك الاجسام اذا لم تتم شروط الموازنة • واما الميكانيك اي علم تركيب الآلات فيشمل الاثنين لانه يبحث عن تطبيق نواميس الموازنة ونواميس
الحركة على تركيب الآلات فالجسم يكون في الموازنة متى قاوم بعض القوى المؤثرة فيه البعض الآخر فافناها او ضيقت من مقاوم آخر فلو علق جسم
في طرف خيط كان في الموازنة لان احدى القوتين التي هي الخيط ونقطة التعليق مثلا وثانية الاخرى التي هي الثقل الطالبة لسقوط الجسم افنتها
وصيرتها كلا شيء فلو تخلى الخيط او نقطة التعليق عن الجسم لسقط • والقوة وتسمى بالقدرة ايضا عند وجود سبب يؤثر في الجسم فيطلب ان يقوده او يحوله
لجهة الجاهد فان اثر في الجسم قوتان متساويتان في اتجاه واحد كانت القوة الناتجة عنهما مزدوجة فلو كان كل من قوتي ب ن على انفرادهما يقوي الجسم
ب لان يقطع في ثانية عشرين قدما من المسافة لاتجاه مزدوجة لان يقطع في الثانية اربعين قدما واثرتا فيه معا باتجاه واحد فان لم يكن الاتجاه
واحدا كانتا متضادتين وتكافأ في حالة الموازنة • فاذا رسمنا القوى بخطوط ورسمنا القوة المزدوجة بخط طوله طول القوتين الاوليين واه

ريش الصيد

قود راندن دابه از پيش صندسوق

وحيث بأعداد وسمت القوة المزدوجة بعدد مضاعف ومهما كان عدد القوى المؤثرة في نقطة مادية ومهما كان اتجاهها فلا تؤثر في الجسم الا حركة

واحدة باتجاه متحد فينتج من ذلك ان قوة واحدة تقوم مقام تلك القوى • والقوة المذكورة تسمى ناتج القوى فاذا كانت سفينة تسير بقوة تيار

الماء والمجاذيف والهواء وايدك ذلك بجذبها بالحبل بيتين وجهد كان نحو الخط الذي كانت جارية عليه نشأ عن الجذب بالحبل المذكور المتجه بجذبها بيتها وحصل

ناتج القوى التي كانت تسير بها • وكل قوة من القوى المعتبرة تجب لناتج الممكن قيامه مقامها تسمى كبيرة على صيغة اسم فاعل واذا اعتبرت كلها تسمى مجموع القوى

ومتى وجد الناتج استفيد منه الواسطة التي بها تستعين شروط الموازنة وحيث ان الواسطة تكون وضع قوة ساوية ومضادة لذلك الناتج ففي المثال

السفينة بحبل بيتين وقوة واحدة لاتجاه مضاد للاتجاه الذي هو وقابل الناتج كما امكنها ان تتقدم او تتأخر بل تبقى في حالة الموازنة وانما قلنا في حالة الموازنة

ولم نقل في حالة السكون لان بينهما فرقا فان الجسم في حالة الموازنة وان كان معدوم الحركة الا انه له ميلا اليها بل الميل انه يكون متحركا او في نفس حصل فيه

القوتين الموجبتين لوصفه في الموازنة بخلاف حالة السكون فانه فيها معدوم الحركة بالكلية والميل اليها معا ولذا يحتاج الى قوة تامة تحوله عنها •

ولنتكلم الآن على كيفية تعيين الناتج من مجموع قوى وتحصيله ونورد له امثلة فنقول ان الجسم والنقطة المادية بالنظر لما نحن فيه احوال الاول ان يكون

المؤثر فيه قوتين متساويتين متقابلتين في الاتجاه وفي هذا يبقى في حالة الموازنة • الثاني ان تكون القوتان غير متساويتين والاتجاه متضاد وفي هذه يكون

الناتج في اتجاه اقواهما وشدته تكون مساوية للفرق الحاصل بينهما ففي الشكل (١٦) نقطة ب متأثرة من قوتي س ش فاذا كانت قوة س متفاوتة لشدة من

ش فتفقد منها هذا المقدار ويبقى الجسم متأثرا بقيمة في اتجاه ش وهو الناتج • الثالث ان يكون المؤثر فيه القوتين المذكورتين لكن الاتجاه واحد

وفي هذه يكون الناتج في جهتها وشدته معادلة لمجموعهما • الرابع ان يكون المؤثر فيه جملة قوى متوازية بعضها في اتجاه وبعضها في اتجاه آخر وفي هذه

يكون الناتج مساويا الفرق القوى المتضادة والجاهد في جهة اقواها اجتماعا • الخامس ان تكون القوى غير متوازية وغير متضادة فاذا اثرتا قوتان

في جسم كونتا في سيرهما زاوية لان كل واحدة منهما تجتهد في تحريك الجسم الى جهتها وابطال الاخرى فلا يتأتى للجسم تبعية لاحدهما بل يلزم ان يتبع خطا متوسطا

هو الناتج • وطوله واتجاهه يكونان خطا قطر المربع مستطيل متوازي الاضلاع مبني على الخطين المستقيمين القائمين باتجاهيهما وطولهما مقام القوتين

المركبتين بكيفية كما في الشكل (١٧) فان نقطة ب فيه متأثرة بقوة متجهة منها الى ت وبقوة اضعف منها متجهة من ب الى ن ومن حيث ان هذه

النقطة لا يمكنها الانقياد لواحدة دون الاخرى تتبع خطا ذ ويأتي من ب الى ف مارا لا مائلا نحو قوة ت لكونها اشد من قوة ن والخط الذي في

المربع المستطيل المتوازي الاضلاع المتكون من رسم خط ن ف موازيا للخط ب ت وخط ف ت موازيا للخط ن ب هو الخط الذاهب من ب الى ف فاما

للمربع المذكور الى مثلثين متساويين ذ ن ذ وهو الذي يبين طول المسافة التي يقطعها الجسم والاتجاه الذي يتبعه تبيينا تاما فاذا اثرت قوة ب ت

وحدها في الجسم ذهب الى نقطة ن ثم اذا اثرت بعدها قوة ت ب وحدها فيذهب بحسب اتجاهها الى نقطة ف لان خط ن ف هو عين خط ت ب

فحصل مثل ذلك فيما لو اثر في الجسم قوتان معا فانه يصل الى نقطة لا تتغير غير انه يتجه اتجاها متوسطا لان كلتا القوتين تجذبه الى جهتيهما فاذا اريد حفظ

جسم ب في الموازنة كفى لذلك قوة مساوية للناتج في الاتجاه واحدا عكس من ب الى ج • وبهذه الطريقة يعرف الناتج العام لاي عدد من القوى

مؤثر في جسم فاذا فرضنا ان نقطة س متأثرة من اربع قوى هي س ا و س ب و س د و س ه فالبحث الكلي عن ناتج قوتين متجاوريتين من هذه القوى

فليبحث

ثم تأخذ

ثم تأخذ هذا الناتج ويبحث مع قوة اخرى عن ناتج آخر وهكذا وطريق ذلك كما ان يرسم مربع متوازي الاضلاع مبني على قوتي س ب

س د ويحصل الناتج الذي هو الخط الزاوي س ف وهذا الناتج قائم مقام القوتين الاوليين فيقطع النظر عنهما ويعتبر هذا الناتج وحده فيبنى

عليه وعلى خط س ا مربع متوازي الاضلاع جديد فيكون ناتجه الخط الزاوي س ج والخط الزاوي المذكور اذا رسم عليه وعلى خط س ه مربع متوازي

الاضلاع حصل الناتج المفرد المشترك س ح والجسم الكائن من جميع هذه القوى لا ينقاد الا الى نقطة ح والناتج دائما يحصل منه اتجاه وقوة

تكفي لحفظ الجسم في الموازنة وهذه القوة تكون من س الى ك والخط يكون طول الناتج المشترك الذي هو س ح وفي اتجاهه وهو الحافظ لجسم

س الكائن بالقوى الاربع في الموازنة • هذا كله فيما اذا كان الكائن جسما واحدا فاذا كان هناك جسمان صلبان متصلان ببعضهما على وجه

لا يتغير وتأثرا بقوى كذا او كذا متعينين انحلال النواتج لكل من الجسمين بالطريقة المذكورة انفا ثم تحصل كقوى اولية بحيث يعين الناتج الاخير

المنفردة كما مر • ثم ان القوى المؤثرة في الجسمين المذكورين او في نقطتين ماديتين متصلتين على وضع لا يتغير اما متوازية غير متوازية

متساوية كما في الشكل (١٩) فان ب ا فيه هما النقطتان المتصلتان بالخط المار من احداهما الى الاخرى وخطي ا د و ب ه هما القوتان المتوازيتان

وخط س ف هو الناتج وطوله طول القوتين المجتمعتين معا دائما وصفت نقطة س بقرب ا لتكون المسافة من س الى ب على نسبة المسافة

من ب الى ه ويقال في ذلك نسبة ا س الى ب ه كنسبة س ب الى ا د ويرسم بالشكل الجبري هكذا ا س : ب ه : : س ب :

ا د ولاجل تحصيل موازنة قوتي ا د ب ه تجعل على نقطة س قوة مساوية لقوة س ف مضادة لها في الاتجاه فمتى اجتمعت هذه القوة

اتجاها آخر فان العلة الناتج واحد كما في الشكل (٢٠) فان قوة س ع فيه موجبة لوضع الجسمين في الموازنة • واما متوازية غير متساوية

غير متوازية متساوية ومتضادة في الاتجاه كما في الشكل (٢١) فان جسمي ا ب فيه متأثران بقوتين متوازيتين غير متساويتين واتجاهيهما

د ا ب ه متضاد والناتج مساو للفرق بينهما ويجب جهة اقواهما حتى ينتهي في نقطة بعيدة عن الخط الواصل للجسمين من جهة اقوى القوتين وهو في

الشكل س ق وطوله هو الفرق بين خط ا د وخط ب ه ومسافة بعده من ب تكون على حسب طوله المقابل لطول ب ه والموازنة تحصل

بقوة مضادة للناتج مضادة كلية وشدتهما واحدة • واعلم ان الناتج في القوتين المؤثرتين في الجسمين المتصلين اذا كانتا متضادتين في الاتجاه

لا يتأتى تحصيله اعتياديا لا يمكن استعواضهما بقوة منفردة تكون هي الناتج وتحصل الموازنة في هذه الحالة بمعارضتهما بقوتين متضادتين متساويتين

• والقوتان المذكورتان يسميان بالزوج وقد يكونان الناتج الاخير فيما اذا لم يمكن وجاء القوى ذات العدد الكثير الناتج واحد حينئذ

فيعلم انه ليس هناك ناتج وحيد مشترك ومثال الزوج في جسمين حول الى الخط المتصل الموازنة كما في الشكلين (٢٢) و (٢٣) فان الاول منهما

مرسوم فيه ان قوتي ب د و ذ ن مؤثرتان في نقطتي د و ذ والثاني مرسوم فيه تحويل الخط الذاهب من د الى ذ ووصله بخط القوتين حتى صار الكل

خطا واحدا • واما غير متوازية واثرت في جسمين متصلين على وضع لا يتغير كما في الشكل (٢٤) فان قوتي ب ج ا ذ فيه مؤثرتان في جسمي ا و النتائج

في هذه يوجد بتطويل اتجاه هاتين القوتين حتى يتلاقيا فيما يرسم المربع المتوازي الاضلاع مفروضا ان القوتين انتهتا بالفعل في نقطة ملتقاها

و تجعل القوتان هناك وتذهب قوة ب ج من د الى م وقوة ا ذ من د الى د فيرسم المربع المذكور فتصل زاوية المسطح الى ش والخط الزاوي

الذي هو د س يقاطع خط ب آ في س وهي النقطة الموضوع فيها الناتج وينبغي ان يكون طوله من س الى ك كالطول من د الى س فتحصل
موازنة فوق ب ح آ د ويجعل قوة مضادة للناتج شدة واتجاه واحد مبتداها من نقطة س فقد بان ان ما ذكرناه هنا من تطبيق القوى
على الاجسام لتحركها والاستقصاء عن نواتجها واسطة كافية في الاستعمال وفي تحصيل القوة الكافية للموازنة ومنه يكتسب الانسان معرفة
القوى وكيف ينوعها على حسب ارادته وكمية القوى التي بها تحريك الكتل العظيمة ويمكن ان ينوعها بعد داقل والنقطة التي ينبغي تطبيق القوى
عليها لتحركها واقتصرنا على ما تشتد اليه الحاجة هنا ولم نكثر من الامثلة لان ما زاد على ذلك محله علم الهندسة **الفصل الاول في مركز الثقل**
قد ذكرنا تاثير القوى في نقطة مادية او نقط كثيرة متصلة ببعضها على وضع لا يتغير والآن نذكر ان الجسم الصلب يعتبر مشتملا من نقط كثيرة
مادية متصلة ببعضها على وضع لا يتغير وقلنا لا يتغير احترازا عما اذا كانت القوى قوية تفرق اجزاء الجسم بالكسر ونحوه فان تاثيرها على جزء
جزء من اجزاء الجسم لا يوجب تحريك الجسم كله ولا سكونه وهذا خلاف المفروض بل المفروض ان القوى ضعيفة عن تفريق الجسم فيكون تحريك
الجسم كله او سكونه تاثير قوة في نقطة مادية منه وحينئذ فيعرف الثقل بانه خاصة في الجسم بها يجذب كل جزء من اجزائه الى الارض فهو عبارة
عن جملة قوى صغيرة متوازية يمكن تصييرها اتجاها واحدا يمر من نقطة تكون دائما واحدة كيفما كان وضع الجسم وهي المسماة بمركز الثقل
فاذا علق الجسم من هذه النقطة او من نقطة ما فوقها تطويل خط التعليق كان في حالة في حالة السكون فلو كانت جميع الاجسام متشكلة الشكل متماثلة
المادة لكان مركزها التثاقلي مركز شكلها لكنها لا تكون دائما كذلك ومركز الثقل هي النقطة التي يمر منها ناتج قوى التثاقل المؤثر في كل من
الاجزاء لا يتغير وان تغيرت اوضاع الجسم لان الذي يتغير حينئذ اتجاه القوى المتوازية لا التوازي واذا كان كذلك فقد يكون الجسم في
الموازنة وان لم يكن مرتكزا على سطح صلب الا في نقطة او نكاد الا من نقطة واحدة وهذا في الاجسام التامة الكروية التي من طبيعة واحدة في نقطة
الارتكاز توجد حقيقة في اتجاه الخط العمودي المار على مركز الثقل فالجسم البيضي المرسوم في الشكل (٢٥) الموضوع وضعا افقيا الخضب بقوى
الثقل التي في جميع اجزائه وكلها متوازية لا يتغير مركز ثقله وان تغير وضعه كالمرسوم في الشكل (٢٦) والمرسوم في الشكل (٢٧)
لانا اذا اخذنا قوى النقطتين الطرفيتين آ ت وب س وجدنا الناتج الذي هو و د معادلا لمجموعهما في الاوضاع الثلاثة المرسومة
في الاشكال الثلاثة (٢٥) و (٢٦) و (٢٧) ووجدنا مركز الثقل الذي هو و دائما في النقطة بعينها لا يتغير فعلم ما ذكرناه
من ان مركز الثقل اعني مركز القوى المتوازية للثقل لا يتغير وان تغيرت اوضاع الجسم ومن ان هذه القوى تصير بناتج مفرد يمر من مركز
الثقل واعلم ان موازنة الجسم البيضي لا تكون الا في الوضعين اللذين يمر فيهما الخط العمودي لمركز الثقل نازلا في نقطة ملامسة الجسم للسطح واحد
الوضعين هو ان يكون الجسم موضوعا وضعا افقيا فيكون مركز الثقل فيه قريبا جدا من نقطة الملامسة فلو حرك مال ثم اخذ مركز ثقله
في الرجوع الى وضعه الاول مبتعدا ان يرتفع عند ميلان الجسم نزل حالا فيرجع الجسم الى الموازنة وهذه الموازنة تسمى بالمستقرة الثابتة والثاني
ان يكون الجسم البيضي المذكور موضوعا على احدى ذبابتيه فمركز تثاقله وان كان عاليا او بعيدا عن نقطة الملامسة تحصل الموازنة غير انه
لا يطول امدها لان ادنى تغيير في وضع الجسم يسبب نزوله ولذا لا يمكن حفظ البيضة على احدى ذبابتيها وهذه الموازنة تسمى بالبرهية

او غير

او غير الثابتة فمركز الثقل في الموازنة الثابتة يكون انزل ما يكون وفي غير الثابتة يكون اعلى ما يكون وكلما كان مركز الثقل انزل كان
الجسم اكثر ثباتا في الوضع وهذه القاعدة نافعة في وضع الابنية التي يراد ثباتها ومتانتها ولذلك كانت الاهرام امتن الابنية * والاجسام
الثقيلة تكون في الموازنة اذا ارتكز الجسم على سطح صلب وكان الخط العمودي منه مارا من مركز تثاقله ساقطا على نقطة من السطح العلوي لقاعدة
ذلك الجسم فالعامودان المرسومان في الشكلين (٢٨) و (٢٩) منتصبان بسبب ان الخط العمودي فيهما وهو س م النازل من مركز الثقل م ساقط
على سطح و ب العلوي بقاعدتهما وذلك لسريان مقاومة السطح سريانا كليا الى مركز الثقل بسبب اتصال مادة كل من العمودين ببعضها فان لم يكن ذلك
السريان موجودا بان خرج الخط العمودي لمركز الثقل من السطح العلوي بقاعدة العمود كما هو مرسوم في الشكل (٣٠) لم توجد الموازنة لكون العمود
يسقط من مركز صعوده ثقله قاطعا الخط المنحني م ك فعلم من ذلك انه يمكن بناء منارة مائلة في غاية المتانة الا ان المدار في ذلك على ان لا يخرج
الخط العمودي المار من مركز الثقل عن قطر القاعدة وفي الايطاليا برجان مشيدان احدهما في مدينة بيزا والثاني في مدينة بولونيا مائلان كأنهما
متهيئان للسقوط على المارين تحتهما * والجسم المنتظم الذي اجزاؤه غير متماثلة لا يكون مركز تثاقله مركز الشكل فلو فرضنا ان قرصا نصفه من
خشب ونصفه من رصاص كان مركز تثاقله في النصف الاثقل ويعرف محل نقطة مركز الثقل حينئذ بفرض مثلث مرسوم في الشكل (٣١)
يعلق من زاوية آ ويرسم على سطحه بالزنج خط آ د ثم يعلق من زاوية س كما هو مرسوم في الشكل (٣٢) ويرسم على سطحه بالزنج خط ه ف
فتكون نقطة تقاطع الخطين المذكورين التي هي م مركز الثقل والجسم الغير المستوي السطح يعمل فيه مثل ذلك لكن تكون العملية في جهتين من الجسم
فمن رسم الخطين بالزنج تتعين نقطة التقاطع في الوجهين والخط الذاهب في باطن الجسم المار من نقطتي التقاطع فيه يحد الثقل ووسط هذا
الخط هو مركز الثقل والاجسام المتصلة ببعضها اتصالا كليا فيتحول فيها مركز الثقل عن محله على حسب تغير محلها كجسمي آ ب في الشكل (٣٣)
المتماثلان في الاجزاء والكتلة المتصلان ببعضهما بواسطة خط يجعل مركز التثاقل المشترك في نقطة م التي هي وسط مسافتهما فلو قرب جسم
ب الى نقطة م لكان مركز الثقل نقطة و التي هي وسط جديد لمسافتهما والانسان اذا وقف قائما وحمله ساوله ذراعيه او انحنى يكون مركز
الثقل لجسمه في الحوض امام الفقرة الاخيرة القطنية وهذه الموازنة تزول بادنى حركة يحصل له فيقع ساقطا على الارض والذي يمنع سقوطه
هو تفريق قدميه وتوسيع قاعدة تمكنه من الارض واذا كان حاملا على ظهره او بيديه شيئا ثقيلا انحنى بقدر ما يحتاج اليه في معادلة تغير
المحول لكتلة جسمه ومركز التثاقل حينئذ يتغير محله على حسب الوضع الذي يكون عليه الجسم ولذلك يمكن ايقاع الموازنة في هيكل انسان
واقف على قدم من قدميه على سن ابرة غير محددة جدا بوضع قضيبين من معدن في كل منهما كرة من رصاص اسفل نقطة الارتكاز كما هو مصور
في الشكل (٣٤) فمركز الثقل يكون نازلا جدا والهيكل حافظ للموازنة حتى لو حرك حركات خفيفة لا يسقط **الفصل الثاني في الآلات**
البسيطة الآلات عدة لتوصيل تاثير القوى للاجسام حتى تحركها او تمنعها الحركة في اتجاه يراد توجيهها اليه وهي اما بسيطة او مركبة والاولى
اصول الثانية فمن تركيب بعض الاولى تتكون الثانية ولا نتكلم هنا الا عن الاولى لكون خواص الثانية توجد فيها داخلة فيها * وقبل ان
نتكلم عليها نعرف كلا من القوة والمقاومة ونقطة الارتكاز فالقوة هي القدرة التي يراد بها تحريك الجسم بواسطة الآلة والمقاومة الجسم الذي

يا وتحريكه ونقطة الارتكاز وتسمى بالنقطة الثابتة جزء من الجسم الجامد لا يتحول من محله كيفما كانت شدة واتجاه القوة المراد
استعمالها كالمحور الذي يدور عليه ذراع الميزان ولا بد من شرح تحرك الآلات من ان يقطع النظر عن حكاية فعل الآلات في بعضها ومن ان تفرض
الحبال عديمة الوزن تامة السلاسة واصول الآلات البسيطة ثلاثة الرافعة والبكرة والسطح المائل

الفصل الثالث في الرافعة

الرافعة قضيب طويل متين مستقيم او منحن فيه مانع يسمى مركز التحرك او نقطة الارتكاز وفي باب بيان حركة الرافعة يقطع النظر عن الزنة
والحجم وتفرض غير قابلة للانثناء والشرط الذي لا بد منه لها هو وجود نقطة ثابتة هي نقطة الارتكاز وانواع الرافعة باعتبار تغاير محل كل
من النقطة والمقاومة والقوة ثلاثة • النوع الاول ان تكون القوة في احد الطرفين والمقاومة في الثاني ونقطة الارتكاز بينهما كما هو مرسوم
في الشكل (٣٥) فان نقطة الارتكاز آ بين المقاومة ج والقوة والمصورة بوزنة ق ب ه • النوع الثاني ان تكون نقطة الارتكاز آ في احد
الطرفين كما في الشكل (٣٦) والمقاومة ح في الوسط والقوة المصورة بوزنة القبان معلقة بخيط مار في بكرة د في الطرف الثاني •
والنوع الثالث ان تكون نقطة الارتكاز آ في احد الطرفين كما في الشكل (٣٧) والمقاومة ج في الطرف الثاني والقوة والمصورة
بالوزنة المعلقة بخيط مار في بكرة لترفع بها الرافعة من اسفل الى اعلى في الوسط وذراعا الرافعة هما الجزآن الممتدان من النقطة الثابتة
الى النقطتين الموضوع فيهما القوتان ولذلك يقال ذراع القوة وذراع المقاومة وكثير من الآلات المستعملة في المنافع الاعتيادية هو من
الروافع فان المقراض رافعتان من النوع الاول فالقوة هي الاصابع ونقطة الارتكاز هي المسمار الذي في الوسط والمقاومة هي الجسم المقروض
ومثل المقراض الكماشات والمجوزات وذوات الحلق ومجلة فم الدخان رافعة من النوع الثاني فالقوة هي اليد التي يقبض بها على مقبضها
والمقاومة الدخان المفروم ونقطة الارتكاز الطرف المثبت بالمسمار • واما جفوت التشريح والملاقيط فرافعة من النوع الثالث ومتى كان كل
من زنة الوزنة او القوة المستعملة متناسبا لطول الرافعة كانت الرافعة في الموازنة ويتحول على ذلك بضرب كل من القوة والمقاومة في طول ذراع
الرافعة اذا كان الحاصلان متساويين وليتبين ذلك في الرافعة التي من النوع الاول المرسوم صورتها في الشكل (٣٥) فنقول ان كتلة ج اذا
كانت خمسة ارطال وكان طول الذراع مترا واحدا وزنة الخمسة ارطال برطل واحد بحيل في طرف الذراع الثاني الذي يلزم ان يكون طوله خمسة
امتار لانا اذا ضربنا خمسة في واحد او واحدا في خمسة كان الحاصل الكل واحدا خمسة فينتج من ذلك انه بتطويل ذراع القوة توازن الكتلة الثقيلة بحجم
صغير فاذا كانت كتلة ج مائة اقة وطول ذراع ج […] امكن موازنة المائة اقة بقوة زنتها اقة واحدة اذا كانت طول ذراع آ د مائة قيراط
وبقوة زنتها اقة ونصف اذا وضعت في نقطة خمسين وبقوة زنتها اربع اقق اذا وضعت في نقطة خمس وعشرين فيراعى هذا اذا كان العمل في كل كبير ما يكتسب
من القوة فقد من السرعة وقد علم من ذلك ان الانسان يكتسب قوة عظيمة بواسطة الرافعة ولذا قال ارشميدس اعطني نقطة ارتكاز وانا انقل
الارض • ونقطة الارتكاز انما تتحمل زنة الرافعة وزنة الاجسام التي في الموازنة وان اكتسب بتطويل الذراع من القوى ما اكتسب • وقد يحصل
استعمال الرافعة التي من النوع الثالث بما اذا اريد احداث سرعة عظيمة في الحركة كما في المداس الذي يضع السنان قدمه عليه لادارة حجر المسن فالمداس
المذكور رافعة من النوع الثالث فالطرف المثبت منه هو نقطة الارتكاز والطرف الثاني هو المقاومة والقدم الذي بين الطرفين هو القوة ويلزم

ثانيا في نقطة خمسة وسبعين منه الذراع المذكور وبقوة زنتها اقتين اذا وضعت في نقطة

في هذا النوع بذل قوة عظيمة • هذا وقد فرضنا الروافع في كل ما سبق بدون ثقل لكن عند العمل ينبغي ان يحسب ثقلها لتحصيل الموازنة واتخاذ
نقط وضع القوى وتوزيع نقط تأثير القوى وهذا من المهم جدا سيما اذا كان ذراعا الرافعة غير متساويين لانه يكون احدهما اثقل من الآخر وقد
فرضنا ايضا في جميع احوال استعمال الروافع ان تأثير القوة بالنسبة للروافع دائما يكون على خط عامودي لانه في غير هذه الحالة تفقد القوة جزءا
عظيما من جهدها فانا اذا صورنا قوتين بخطين متساويين وجعلناهما مع الرافعة زاويتين مختلفتين قل تأثير […] كلما بعدها عن الخط العامودي
في الرافعة مثل الشكل (٣٨) رافعة آب خط معلق في نقطة م في كل من طرفيها حبل مربوط فيه وزنتان متساويتان في الوزن الحافظتان
للرافعة في الموازنة فاذا وضعت وزنة ه مثلا على بكرة د او بكرة ل فقدت الموازنة وكذا تنقص بها اذا وضعت وزنة د على بكرة ح
وكلما قلت شدة القوة ازداد انحرافها عن الخط العامودي بالنسبة للذراع الرافعة • هذا وفي تركيب بنية الحيوانات امثلة كثيرة للرافعة لان العظام
فيها بمنزلة القضبان المتينة والعضلات بمنزلة القوى • فعظم الزند في الانسان رافعة من النوع الاول اذا كان الساعد منثنيا على العضد
فنقطة الارتكاز مفصل العضد مع الساعد والمقاومة زنة الكف والقوة هي العضلة العضدية ذات الرؤوس الثلاثة المؤثرة في الطرف العلوي
لعظم الزند المكون لنقطة المرفق ولقرب نقطة الارتكاز جدا من القوة المصيرة حركة الرافعة عسرة احتاجت العضلة المذكورة قوية بكونها ذات
رؤس ثلاث لحمية فهي بمنزلة ثلاث عضلات ولكون الزند المذكور رافعة طويلة مركزها قريب من مفصل المرفق كانت حركة انبساطه سريعة جدا
ولما لم يكن المقصود بالذات من وضع الروافع وقواها التي هي العضلات في بنية الحيوان تحريك المقاومات بل سرعة حركات الجسم واعضائه حصل
تعويض نقص من تركيب الروافع في البنية الحيوانية بوجود عضلات متينة جدا • والقدم في الانسان رافعة من النوع الثاني فاذا كان
واقفا على اصابع رجليه كانت الاصابع نقطة الارتكاز والطرف الخلفي من العقب معظم الكعب هو القوة لانه هو المحل الذي تتصل اليه اوتار
العضلات الخلفية للساق ومركز ثقل الجسم حينئذ يكون بين طرفي الرافعة اعني بين الكعب والاصابع وهذه الرافعة بعينها توجد في القائمتين
الخلفيتين للفرس والثور ونحوهما • والفك الاسفل للحيوانات رافعة من النوع الثالث الموجود منه كثير في تركيب الحيوانات وهو رافعة
منحنية فاذا اريد قطع جسم بالاسنان او عضه او كسره كانت نقطة الارتكاز مفصل الفك الذي امام صماخ السمع والمقاومة في الطرف المنحني
والقوة بين نقطتي الارتكاز والمقاومة وتكون بالعضلات التي هناك خصوصا بالعضلتين الصدغيتين والمضغيتين اللتين يدرك انقباضهما
بالجس باليد عند المضغ • ومتى اريد احداث ضغط شديد على جسم يراد كسره قرب ذلك الجسم لجهة هذه العضلات ولذلك جعلت الاضراس
قريبة منها

الفصل الرابع في الميزان

هو آلة لتعيين مقادير الاجسام بمعادلتها باوزان معروفة وهو نوعان احدهما الميزان ذو الذراعين المتساويين
نقطة ارتكازها في الوسط وتسمى ذراع الميزان وفي كل من طرفيها كفة معلقة ويلزم لتركيب هذا الميزان ان يوضع تحت مركز التعادل منه صفيحة
بالعرض من فولاذ محددة كالسكين ليرتكز عليها ذراع الميزان من وسطه المحدد كالسكين ايضا وان تكون نقطتا تعليق الكفتين في الرقة كذلك
لتكون نقطة ملامسة المحدين رقيقة جدا والاحتكاك يكون كلا شيء والامر المهم في هذا الميزان ان توضع نقطة المركز وضعا لا ينافي التعادل
• والثاني الذي هو القبان رافعة من النوع الاول توزن بها الاوزان المختلفة بوضع الرمانة بعيدا عن نقطة الارتكاز وكان هذا بتطويل الا

روغن كرچك

والثاني ذو الرمانة وهو القبان المعروف والاول رافعة متساوية الذراعين

وراء القوة وهو الذي يجري عليه الرياضة بحسب الحاجة وهذا هو اصل الموازنة التي شرحناها في فصل الرافعة • والعادة ان وراء التعليق يكون
قصيرا جدا فلذا لا يرى للقبان الآن احيانا حيلة ولا يقع الا لذلك والاوزان التي تحصل به تقريبية لا تحقيقية مثل التي تحصل بالميزان ذي الذراعين
المتساويين **الفصل الخامس في البكرة** هي قرص من خشب يتحرك على محور في وسطه وفي دائرة هذا الجسم ثلم يمر فيه حبل والمحور محمول من طرفيه بحمالة
س كما في الشكل (٣٩) ومن حيث ان القرص معلق في الحمالة من مركز ثقله ومن مركز شكله و يكون في الموازنة ولو ادير شيئا اجزاؤه من اعلى الى اسفل
ويبقى في الموازنة ايضا لو وضع الحبل في ميزابه وعلق في طرفي الحبل وزنان متساويان و ش وباعتبار كون نقطة الارتكاز في و و نقطة ا
تكون النتائج فاذا صعد احد الوزنين او نزل تحرك الحبل البكرة على محورها فيتغير كل من ذراعي الرافعة ا ب و عن محله • ولا يتغير طوله
بسبب استدارة شكل البكرة وحينئذ فالبكرة رافعة متساوية الذراعين لا يتغير قوتها في حال من احوال الحركة كما ذكرنا لان طول كل من الذراعين
لا يتغير لكونه مساويا في الطول شعاع القرص حتى لو نقلت قوة و ب الى نقطة ت ح لكان الذراع الثاني شعاعا مائلا للشعاع الاول وبقي لذلك
القوة ملازمة للرافعة فتكون اجود تأثير الكون ذلك التأثير يكون دائما على خط عمودي بالنسبة للرافعة ولذا كانت منفعة البكرة
المثبتة في حالتها المعلقة من اعلا كما في الشكل (٣٩) التمكن بها من تغيير القوتين بحسب الارادة بدون ان ينقص شيء من شدتهما عن الاحتكاك
الحاصل في المحور الذي لا يمكن بعده كثيرا ما تكون الحمالة من الاسفل لتثبت في الاجسام وتجذب بها الى علو كما في الشكل (٤٠) فان حبل د ربط
في نقطة ثابتة لا تتحرك والقوة ملازمة للحبل في نقطة م وحينئذ فهي رافعة من النوع الثاني نقطة ارتكازها في ا و نقطة المقاومة في نقطة
د وهنالك تتوازن المقاومة بواسطة القوة التي هي نصف المقاومة لان النقطة الثابتة تحمل النصف الثاني فلذا اذا كان جسم يزن مائة رطل
يرفع بقوة خمسين رطلا ملازمة في نقطة م بقطع النظر عن المقاومة الصادرة من الاحتكاك وثقل الحبال والحبال اذا كانت متصالبة كالحبلين
المربوطين بالنقط ق د فتفقد القوة الملازمة بعض شدتها • واذا لم يمكن سحب الحبل باستقامة في نقطة م من اسفل الى اعلا ظهر خلل في بكرة ثانية
ك كما في الشكل (٤١) ووضع القوة في نقطة ه وتجذب من اعلا الى الاسفل وينقص ثقل المقاومة اذا ربطت ببكرة متحركة او ببكرة غير متحركة كما في
الشكل (٤٢) فينفذ الحبل من حمالة د و ويمر على بكرة ت ومنها يصعد الى ثلم بكرة ث وتوضع قوة الجذب في نقطة م وجملة هذه البكرات
التي بعضها ثابت وبعضها متحرك تستعمل كثيرا في السفن وتسمى عند العامة بالعبار وعند البحريين بالبالانك وعند الفرنساوية موفل ويكون [illegible]
البكرات المتحركة حمالة واحدة كما يكون لغير المتحركة ايضا وينبغي في العادة ان لا يزيد عدد البكرات فيه من الحاجة بل الاحسن تقليل عددها ما يمكن
خوفا من حصول الاحتكاكات المفرط الموجب للزيادة في القوة وينبغي ان يكون قطر كل بكرة اصغر من الاخرى على التدريج حتى لا تتلامس الحبال في
حبالة وفي هذا الفصل مبحثان **المبحث الاول في الملفاف** الملفاف ويسمى بالفرنساوية تورويل اسطوانة موضوعة وضعا افقيا تدور على
محورها محمولة على نقطتين مثبتتين يلتف عليها حبل الجذب ثقل ما كما في الشكل (٤٣) وهو رافعة من النوع الاول كالبكرة الثابتة الذراعين
من جهة ت ب ت ب بها القوة فاذا كان طول كل يد منها طول شعاع الاسطوانة ثلاث مرات غلبت القوة المفروضة بواحدة وهما ثلاث
مرات من الثقل او المقاومة **المبحث الثاني في المعطاف** المعطاف ويسمى بالفرنساوية كابيستان ملفاف اسطوانته مثبتة على وضع عامودي

التعليق ونقطة تعليق للقوتين نقطة ا ب يكون رافعة من النوع الاول ونقطة م

الكرخانات

وايا ميده في جري العلوي ويوجد في الكرخانات الجوهرية وصورته مرسومة في الشكل (٤٤) وهو عبارة عن بكرة مثبتة في محورها وفيها ثلاث
مخالفة الاقطار والمقصود من هذه الآلة تحصيل موازنات مختلفة لجسم واحد مثال ذلك جسم و المؤثر حبله في طرف شعاع البكرة الكبرى
و ب فانه يعادل بثلاث وزنات الاولى وزنة س المساوية له المؤثر حبلها في طرف شعاع و ا الثانية وزنة ش التي هي ضعف الاولى المؤثر
حبلها في طرف شعاع و ت الذي هو ربع و ب وهذا احسن مثال للقوة المتحصلة في الرافعة بتطويل ذراع القوة والمسافات المقطوعة هنا
تكون على نسبة طول ذراع الرافعة لان البكرة الكبرى تدور على جميع محيطها الحاوي لها في مدة واحدة من الزمن كالبكرة الصغرى ت الدائرة
حول خطها الحاوي لها ايضا مما ينتج ان دورتها في زمن واحد وان اختلف قطرها بالكبر والصغر **الفصل السادس في السطح المائل** هو سطح فيه
انحدار من اعلى الى اسفل مبتدأ من خط عمودي الى خط افقي والجسم الثقيل اذا وضع سطحا افقيا استمر عليه في حالة الموازنة لانه يكون بين قوتين
متضادتين احداهما ثقله والثانية مقاومة السطح واذا وضع على سطح عمودي سقط لان مقاومة السطح حينئذ تكون كلا شيء والمؤثر انما هو ثقل
الجسم واذا وضع على سطح منحن اي متوسط بين السطحين المذكورين لا يبقى الثقل من مقاومة السطح بل يضعف بسبب بعض مقاومة من السطح الذي في
الشكل (٤٥) السطح المائل ا س وثقل جسم ب مقدر بخط ب ت ومن حيث ان ثقل الجسم ومقاومة السطح قوتان متعارضتان ومن
القرب من الاولى انها عمودية على وجه السطح فيكون خط الاتجاه ب د ويكون منه مع خط اتجاه الثقل الذي هو ب ت زاوية تكون اساسا
لرسم مربع مستطيل خطه الزاوي يكون مزدوجة وجه السطح لان الجسم اذا خلي ونفسه يقطعه في السير والخط الزاوي المذكور يدل على طول السير
الذي يقطعه الجسم من السطح المائل في زمن معين كثانية وخط ب ت يدل على المسافة المقطوعة في مدة السقوط العمودي فلو سقط
الجسم سقوطا عموديا في مدة ثانية اخرى مثلا لقطع بمقتضى ناموس سقوط الاجسام مسافة ثلاثية اي ضعف الاولى ثلاث مرات فيصل الى م
ومعرفة ما قطعه الجسم على السطح من المسافة تحتاج الى ان يصور مربع مستطيل آخر يحصل من تصوير خط ممتد من نقطة م الى الخط الزاوي الذي
هو وجه السطح مع تطويل خط ب د فيتحصل خطا ت م و م ص ويكون المسافة من ا الى ص ضعف المسافة من ر الى ب ثلاث مرات
فينتج من ذلك ان المسافة التي يقطعها جسم متدحرج على سطح مائل على نسبة المسافة التي يقطعها ذلك الجسم في السقوط العامودي وذلك هو
السرعة المتناسقة للحركة في كلتا الحالتين والجسم الذي فرضنا ابتداء سيره من ا اذا وصل الى س يكون قطع في العلو خطا مساويا للخط
ا ش ومن حيث ان سرعة الحركة بالنسبة للسقوط العمودي وللسير على السطح المائل واحدة كانت نتيجة وصوله لو سقط سقوطا عموديا من
ا الى ش او انحدر من سطح مائل كثير الانحدار او قليله واحدة غير انه بسبب انحدار السطح يكتسب هذه السرعة بعجلة متفاوتة على حسب
وذلك لان نسبة مدة سقوطه من السطح المائل لنسبة مدة سقوطه من السطح العمودي كنسبة طول السطح الى ارتفاعه وايضا فان نسبة القوة
المؤثرة في الجسم القاطع للسطح المائل كنسبة القوة المطلقة للثقل كما ان ارتفاع السطح المائل يكون على نسبة طوله الكلي فعلى هذا لو اريد منا
موازنة جسم موضوع على سطح مائل لرأينا ان القوة اللازمة لايقاف نزوله تختلف باختلاف اتجاهها فان كان اتجاهها موازيا لطول السطح
من ب الى ت كانت نسبة القوة لثقل الجسم كنسبة علو السطح لطوله اعني ان نسبة المسافة من ا الى ش كنسبة المسافة من س الى ا

ضعف شعاع و ب الثالثة وزنة [illegible] التي هي ضعف ضعف الاولى المؤثر حبلها في طرف شعاع و ر الذي هو [illegible]

وان كان اتجاهها موازيا لقاعدة السطح من ب الى ا كانت نسبة القوة للزنة كنسبة ارتفاع السطح المائل لقاعدته وفائدة السطح

المائل رفع الاثقال من الارض على العربات ونحوها ❊ ويكفي في ذلك ان يوضع خشبتان متوازيتان يجعل احد طرفيهما على الارض والثاني

على الجسم المراد الرفع اليه وكلما بعد السطح عن الخط العمودي كان رفع الثقل عليه اسهل وفي هذا الفصل مبحثان **المبحث الاول في الاسفين**

ويقال له ايضا الخابور مرسوم صورته في الشكل (٤٦) وهو آلة بسيطة ذات سطحين مائلين متقابلين احد طرفيها آب عليظ ويسمى

بالرأس وهو الذي من الجهة العليا والثاني ح دقيق من الجهة السفلى يسمى بالسن او بالحد ويستعمل هذه الآلة للقصم او الفصم فاذا اريد

فصم قطعة من الخشب الى فلقتين وضع عليها الخابور وطرق على رأسه فهذه هي القوة وهي بالنسبة للمقاومة المراد قهرها كمجموع السطحين او

تعرض رأس الخابور بالنسبة لطوله وكلما قلت ملاسة سطحيه كان اثبت في الخشب الذي ينفذ فيه بالطرق عليه ❊ وكثيرا ما يزحل ويخرج بنفسه

من الخشب وذلك اذا كانت ملاسة سطحيه اكثر وكلما كان سنه احد كان نفوذه وتأثره من القوة اسهل **المبحث الثاني في البرمة** مرسوم صورتها

في الشكل (٤٧) وهي اسطوانة مستقيمة يحيط بها ارتفاع مربع او مستدير او ذو زوايا مستو منتظم يسمى بخط البرمة بعيدا لأنها على سطحها بانحراف

فيرسم خطا منحنيا يسمى الحلزون والاثلام المنحصرة بين اللفات المرتفعة كالتي من م الى ت تسمى بجلي البرمة ومن اجزاء البرمة

قطعة اخرى د د فيها ثقب حلزوني فيه نقاعات وانخفاضات تطابق التي في الاسطوانة فاذا ادخلت الاسطوانة في ذلك الثقب وحركت

تلك القطعة جرت على الاسطوانة من اولها الى آخرها اذا كانت الاسطوانة ثابتة فان كان الثابت هو القطعة جرت فيها الاسطوانة وتلك

القطعة تسمى بالعزقة الانثى او الذكر وهي المعروفة في اصطلاح النجارين بالانثى والبرمة من قبيل السطح المائل فهي سطح دائر حول اسطوانة

منقسم الى اسطحة عديدة بعدد خطى البرمة وسير البرمة في الانثى انزلاق سطح مائل على سطح مائل مثله ومتى كان هناك ما يعيق سير الانثى

واحتيج الى قوة توثر على طرف الرافعة لاجل اطلاق الانثى اعتبرت المقاومة التي تكون على الوجه العلوي لخط البرمة بمنزلة وزنة تكبس على الآلة

فتكون القوة معدة لرفع الوزنة على السطح المائل بتسيير الانثى وكلما كانت خطى البرمة ضيقة كان عظم القوة محسوسا اذا كان ذراع الرافعة

آ ذراع طويل وهذه الحالة تطول المسافة ومن ذلك نتج قاعدة هي ان نسبة القوة للمقاومة كنسبة ارتفاع الخطى للدائرة التي ترسمها القوة وفي هذا يقطع النظر عن الحاكات العظيمة التي بدونها تغلب القوة الضعيفة مقاومة عظيمة وان كانت تضر وتضعف

قوة الآلة واعانتها على عملها وقتا ان يحصل الحاشدة عظيمة والآلة تحت وسهل انزلاق الانثى على البرمة او البرمة على الانثى عند

الثابت منها **الباب الخامس في الديناميك** كما هو نوع من العلم الطبيعي يبحث فيه عن نواميس الحركات التي تعتريها الاجسام المتأثرة

من قوة ما لاجل ان تطبق تلك النواميس على صناعة الميكانيك وقد تكلمنا بما سبق على الحركات عموما والآن نتكلم على حركات الاجسام

الصادرة من بعض القوى فنقول حركات الاجسام اما ان تكون على خط مستقيم او على خط منحن فتكون على خط مستقيم اذا تأثر الجسم

بقوة واحدة وباتجاه واحد وشدة واحدة دائما والحالة قوى معا في برهة واحدة او ازمنة متساوية ففي كلتا الحالتين تكون

الحركة في اتجاه الناتج وعلى خط مستقيم وقد ذكرنا ذلك في فصل تركيب القوى وتكون على خط منحن اذا غيرت القوة الواحدة المركبة للجسم

اتجاهها اذا اثر فيه احدى القوى حركة متساوية والاخرى بسبب تغير حصل فيها سببت حركة سرعة كثيرا او قليلا فلو تأثر جسم بقوة مجهة

اتجاهها حينا مدة دقيقة ثم عرض ذلك الاتجاه في الدقيقة الثانية تكون من المسافتين المقطوعتين في مدة الدقيقتين خطان يلتقيان

على زاوية ففي الشكل (٤٨) اذا قطع الجسم بالقوة المعهودة بالخط المكون من نقط المرسوم عليه نمرة آ في الدقيقة الاولى مسافة م ع

ثم تغير اتجاهها الى نمرة ٢ وقطع في الدقيقة الثانية مسافة ع ت ثم تغير اتجاهها الى نمرة ٣ وقطع في الدقيقة الثالثة مسافة ت ي

تكون من ذلك شكل كثير الزوايا تكون اضلاعه صغيرة كلما كان تغير الاتجاه اسرع ويحصل من مجموع الخطوط خط منحن هو خط السير ولو تأثر

جسم بقوتين كما في الشكل (٤٩) فان جسم ن متى تأثر من قوتين احداهما قاذفة مدة دقيقة كقوة البارود والموثرة في بندقية

حركتها حركة متساوية في اتجاه ن ى والثانية ث توثر على الدوام وهي ثقل الجسم الذي يحركها حركة مسرعة في اتجاه ث ك لسار الجسم على

منحن ن ح ج ويلزم لاجل ان يعرف محل الجسم او البندقة المقذوفة ان يرسم مربع متوازي الاضلاع د ذ م فنقطة ذ هي المحل الذي لولا

قوة الثقل لوصل اليه الجسم وحيث كان من المعلوم ان الجسم يتبع خطا منحنيا ويكون في الدقيقة الاولى في جزء الصاعد الاقرب من الخط

الانقذافي ن ى فلزم ان يطول خط ن م ليرسم عليه المربع المستطيل المتوازي الاضلاع الاول د ن ذ م وليعين الناتج في ذلك المربع

الذي هو ن م د م وهو النقطة التي يوجد فيها الجسم في الدقيقة الاولى ويعين على هذا النسق بقية الدقائق والنقط التي يوجد فيها

الجسم بعد ذلك بواسطة المربعات المتوازية الاضلاع المرسومة بعد وهي مربع ص ح ط ومربع ق ث د ومربع ل م و فاذا وصلت نقطة

ن م ح س م بواسطة خطوط صغيرة مستقيمة حصل الفعل المكاني والحركة الاستعدادية الناتجة من القوى المسماة بالقوى المركزية

فاذا اكتسب هذه الحركة القوتان المركزيتان صيرتاها استعدادية لان احدى هاتين القوتين تحمل الجسم على بعد من مركز الحركة وثانيتهما تحمله

على قربه منه ولاجل تمييز كل منهما عن الاخرى سميت احداهما بالمركزية الطاردة وثانيتهما بالمركزية الجاذبة وهاتان القوتان هما المحركتان للاجرام

الفلكية لكن القوة الجاذبة للاجرام الفلكية التي تقربها من مركز حركتها تسمى بقوة التثاقل ولنتكلم على القوتين المركزيتين المذكورتين الم

المرسومتين في الشكل (٥٠) فنقول ان جسم آ في الشكل المذكور اذا كان سائرا بقوتين عاموديتين على بعضهما احداهما آب وثانيتهما اس

يكون سير الجسم في الدقيقة الاولى بحسب الخط الزاوي آ د فلو لم يتغير حالة القوتين لاستمر سائرا الى م لكنه من حيث ان قوة اس

ثابتة بنقطتها س غيرت اتجاهه في الدقيقة الثانية من ه الى ح فيتبع الجسم خطا زاويا جديدا ه د ولو بقيت بقوة ح د على حالتها الاولى

سار الى ن لكنه من حيث انها دائما تجذب الى المركز كان تأثيرها في الدقيقة الثانية من ه الى ج فيتبع الجسم الخط الزاوي الجديد وهكذا

فتتكرر الاحوال بعينها ويتنقل الجسم من خط زاوي الى مثله على التعاقب متقربا نحو المركز فيخط في سيره دائرة وكل جسم خط في سيره دائرة

فهو متأثر بقوتين احداهما مركزية جاذبة والثانية مركزية طاردة وهذا يمكن تطبيقه على الجسم الموضوع في المقلاع فلو انفلت قبل ان يدور فيه

انقطع حبل المقلاع اندفع الجسم باحدى القوتين اعني الطاردة فيخرج عن خط الاستدارة ويجري في خط مماس للخط المنحني الذي كان سائرا فيه

قبل ذلك اذا اخذ الخطوط المرسومة بالنقط وهي خط د م وخط ه ن وخط ث ص وغيرها لذلك فتكون رجعة في الخط المماس مساوية لحركته

المخينة التي كانت له وقت قرآءته من المقالع ❊ هذا وقد فرضنا في جميع ما ذكرناه ان القوتين المؤثرتين لا تتغيران دائما لان من الواضح
انهما اذا تغيرتا نشأ عنهما حركات مختلفة واما من خصوص كمية الحركة التي يقبلها الجسمان المتساويان في الكتلة فانها تكون اكثر في الاسرع
والمتساويان في السرعة يكون اكبرهما في الكتلة هو الاعظم في الحركة ومن ذلك يتحقق قاعدة وان كمية حركة الجسم عبارة عن الحاصل من ضرب كتلته
في سرعته **الفصل الاول في مصادمة الاجسام** ما ذكرناه في بيان كمية الحركة والسرعة يوضح ما يحصل في مصادمة الاجسام فانه لو صادم جسم متحرك
جسما ساكنا لاخذ المصدوم جزءا من سرعة الصادم وكانت الصادم اكتسب زيادة في كتلته ووزع جزءا من سرعته عليهما ثم ان كان الجسمان
غير مرنين ككرتين من طين غير تامتي الجفاف صدمت احداهما الاخرى تحركتا في اتجاه الصادم وكانت السرعة على حسب كبر المصدوم فتنقص
النصف فيما اذا تساويا في الكتلة وتنقص الثلثين فيما اذا كانت ضعف كتلة الصادم وهكذا فلو كانا متحركين في اتجاه كل مضاد للاخر
لانمحقت الحركة فيهما او في احدهما وما يبقى من الحركة في الاخر بعد المصادمة يعلم منه ان لا زيادة كمية من الحركة باقية فيه والكمية الباقية من
الحركة لاحد الجسمين تكون مساوية لفرق قوة الاندفاعين ونظير هذا يحصل في الاجسام المرنة غير ان كمية الحركة فيها تكون على حسب التفاوت
في المرونة فان الاجزاء المتأثرة بالمصادمة تتزاحم الى الباطن ثم ترجع الى حالتها قبل المصادمة بسبب رد الفعل المساوي للقوة التي اثرت فيها
فلو فرضنا كرتين من عاج متساويتين في الكتلة كالمرسومتين في الشكل (١ ه) المصورتين بحرفي ك م المعلقتين في نقطة ا المرسوم خلفهما
نصف دائرة وقد قسمت الى درجات من الجانبين ودفعت كرة ك الباقية في الصغر لذهبت كرة ك في جهة س الى ست درجات وبقيت كرة
م ساكنة في الصغر وذلك لان الحركة وان كانت تنقسم عند المصادمة فيكون لكل كرة ثلاث درجات الا ان رد الفعل في الاجسام المرنة
يحدث قوة ثلاث درجات تنتهي الكرة الصادمة ثلاث درجات ويعطيها قوة ثلاث درجات تسير بها الى الامام لكن منعها عن ذلك كون
القوتين مؤثرتين في وقت واحد باتجاه واحد فبقيت ساكنة واما كرة ك المصدومة فانها وان كان الذي اكتسبته بالمصادمة ثلاث
درجات فقط الا انه لا تسير الا ثلاث درجات لكن قوة رد الفعل المرتفع في اجزائها اعطتها ثلاث درجات اخر فلذا سارت الى ست درجات ❊
ولو دفع الكرتان المذكورتان من جهتي نصف الدائرة الى درجتين متساويتين ثم تركتا حتى تصادمتا لرجعتا القهقرى بكمية مساوية للكمية التي تحركتا
بها فلو اختلفت كمية درجات الحركة وتساوت الكتلتان لتبادلتا تلك الكمية في حركة القهقرى فاذا كان تحرك كرة م من اربع درجات وكرة
ك من ثمان تقهقرت كرة ك بعد المصادمة الى اربع وكرة م الى ثمان فاذا تفاوتت الكتلتان في الحجم كان كانت كرة م نصف حجم كرة ك
ودفعت كرة م الى ست درجات وتركت صادمة لكرة ك وهي ساكنة انقسمت السرعة بينهما اثلاثا وكانت السرعة المشتركة بينهما ثنتين لان الست
من الحركة تنقسم على ثلث كتل ❊ ورد الفعل من حيث انه على حسب فقدان الحركة ينتج ان كرة م التي لها ست درجات من الحركة تنقص
اربعا ويبقى لها ثنتان من التقدم وان كان حقها ان لا تتقهقر الا باثنتين وكرة ك بسبب كون كتلتها تقبل من الحركة ثنتين وقوة رد الفعل
المرتفع من حيث انها مساوية لقوة الحركة المؤثرة هي ايضا تقهقر كرة ك الى اربع درجات ❊ هذا وتصادم الاجسام المرنة اذا لم يكن باتجاه مار
من مركزيهما قلما ينتج عنه بعض احوال مخصوصة للحركات هي في الغالب حصول حركتين حركة انتقال وحركة دوران فلو صدمت كتلة من عاج

اكرة م الى ست درجات من نصف الدائرة ثم تركت حتى صدمت

باخراج جسما سينا سطحا الحصل انعكاس في الحركة ففي الشكل (٢ ه) لو قذفت كرة س من نقطة س على سطح اب حتى وقعت على نقطة ك
لانعكست في خط ك ش ومن حيث ان احكام الانعكاس دائما لا تتغير فزاوية الانعكاس دائما مساوية لزاوية السقوط فزاوية ك ش ا مساوية
لزاوية ك س ب وقوة الانبعاث المنعكس بها الجسم تنقسم الى قوتين احداهما في خط عمودي قائم على سطح وهذه تسمى بالقائمة والثانية
وا تكون بحسب اتجاه السطح فينتج حركة الجسم على السطح بالفعل لو لم يكن مرنا لكن رد الفعل في الاجسام المرنة بسبب وقت المصادمة في حركة
في اتجاه ك ر وحينئذ فيتأثر الجسم بقوة حركة ك ا وبقوة رد الفعل ك ر فيتبع الخط الزاوي ك ش ويحصل نظير ذلك فيما لو كان
السطح المصدوم منحنيا لكنه يكون في نقطة الخط المماس المار على نقطة السطح التي حصلت فيها المصادمة ❊ ولو تصادمت عدة اجسام
مرنة في آن واحد كما هو مرسوم في الشكل (٣ د) لشوهد امر عجيب وذلك ان الكرات الثمان المرسومة فيه المعلقة بخيوط متساوية في الطول
وكلها من عاج ومتساوية في الكتلة لو ابعدنا منها الكرة الاولى وتركت حتى صدمت الثانية لشوهد بعد المصادمة تباعد الكرة الاخيرة عن ما
قبلها وبقاء بقية الكرات ساكنة ولو ابعدت الكرتان الاوليان لشوهد تباعد الاخيرتين مع بقاء الباقي على السكون وهكذا والعجب
ذلك انه لو ابعدت خمس كرات وتركت حتى صدمت الثلاث الباقية لتحرك بعد المصادمة خمس مع سكون الثلاث الاول ولو ابعدت السبع وتركت
حتى صدمت الثامنة لتحركت السبع الاخيرة مع سكون الاولى ويقال في علة ذلك ان الكرات في الحقيقة غير ملامس لبعضها ملامسة تامة فما
انفصم منها اعطى حركته لما يجاوره فيتحرك دونه وهذا انما يكون عدد ما يتحرك كعدد الصادم اذا كانت الكتل متماثلة فلو كان كل منها زائدا عما
يليه نحو بما على نسبة هذه الاعداد ٣٢ ١٦ ٨ ٤ ٢ ١ كما هو مرسوم في الشكل (٤ ه) ودفعنا الكبرى وتركت حتى صدمت بقية الكرات
لكان تباعد المصدوم من بعضه آخذا في الزيادة كلما قرب من الاصغر ❊ والمصادمة تكسر الاجسام المرنة متى كانت بقوة كافية لتبعيد الاجزاء
الى مسافات تجاوز حد الجذب بها وكان من دوغان الاجزاء سريعا جدا ثم ان كانت المصادمة في وسط الجسم صعب كسره عما اذا كانت في جوانبه
او دوائره لانه في الحالة الاولى يتقاسم قوة الصدمة عدد كثير من الاجزاء والجسم المرن الرقيق اذا صدم ولم يكن جدا ساكنا على جسم
وكانت الصدمة شديدة سريعة جدا انكسر من محل الصدمة فقط كما لو اصابت رصاصة بندقية اطلقت من مكان قريب لوحا من زجاج فانها
تثقبه ثقبا مستديرا بقدرها بحيث لا يوجد في دائرته زوائد ولا كسر ❊ فلو كانت آتية من بعيد وفقدت كثيرا من قوتها فانها تكسر اللوح ولا تثقبه
ويقال حينئذ في علة ذلك ان اللوح في الحالة الاولى لم تتمكن اجزاؤه من الزوغان فلم ينكسر ويقال كما قال بعض الطبيعيين ان الصدمة لما كانت
بقوة وعنف لم يكن هناك زمن تتوزع فيه قوة الصدمة على بقية الاجزاء حتى تسري لغير المصدوم وتؤثر فيها ❊ ومثل ذلك يحصل في جميع الاسلحة
النارية الحاصلة من الاجسام المنقذفة بسرعة عظيمة جدا فانه كثيرا ما لا يوجد لها تأثير في الاعضاء المجاورة للمصاب ❊ وقد شوهد في العساكر من
وجد بيده ماسورة بندقية قطعت من الشرنبك مع انه لم يشعر بارتجاج حصل في يده والاجسام المرنة اذا كانت مجوفة تكون اقل مقاومة للصدم
من الاجسام المصمتة كما انه كروية او منحنية السطح كانت المقاومة فيها اعظم والجسم المجوف الكروي اذا كان مملوءا بسائل تعظم مقاومته جدا فلو
صدمت كرة مجوفة لامكن ان تنكسر من محل الصدم ومن محل آخر فيما النقطة المقابلة لمحل الصدمة ومن ذلك كسر الجمجمة المسمى بالكسر المعاكس والغير الواصل

وهو ان يحصل الكسر في المحل المقابل لمحل الصدمة اذا كانت المقاومة في محل الصدمة وفي بقية اجزاء الجبهة قوية وفي المقابل ضعيفة كالعادة
في الاجسام القليلة المرونة كالصمغ المرن والاغشية المشدودة واللوالب لو من الفولاذ كما أن بدون ذلك تتغير فيها النتائج التي ذكرناها فاذا تغيرها
فتصادم كرتان من صمغ مرن كانت الحركة الباقية لهما اقل من التي ينبغي لكرتين من عاج لان رد الفعل في الصمغ المرن بطيء الحركة فتنقطع ملامسة
الكرتين قبل ان تنشر المرونة شدة ردة فعلها

الفصل الثالث في نواميس سقوط الاجسام

تقدم ذكر ان الاجسام اذا ابعدت عن سطح الارض ثم
تركت ونفسها سقطت عليها بقوة التثاقل اعني قوة الجذب الى الارض والآن نذكر ان اتجاه هذا الثقل يكون عموديا على الافق في الاجسام التي
يمكن سقوطها ولو طول خط هذا الاتجاه لوصل الى مركز كرة الارض كما سبق * والهواء هو السبب في اختلاف سرعة سقوط الاجسام بدليل انا لو اخذنا
قطعة من رصاص كثيرة الاسطحة ووضعنا على سطح من اسطحها قطعة من الورق على قدره وجعلنا هذا السطح الى على ثم تركناها سقط اجتمعا
الورقة كانها ملتصقة بهذا السطح وتابعة له في السقوط وما ذاك الا لكون الرصاص في ازمنة سقوطه مانعا للهواء عن ان يقاوم الورقة ويعوقها
عن سيرها فيسقطان معا وقوة التثاقل في اغوار الارض التي يمكن الوصول اليها لا تختلف عنها في اعلا الجبال لان كلا من الغور والعلو المذكورين
وان بلغ ما بلغ قليل بالنسبة لمنتهى شعاع الارض الذي هو الف واربعمائة واثنان وثلاثون فرسخا * نعم تختلف قوة التثاقل باختلاف
مناطق الارض فهي في خط الاستواء ضعيفة وفي القطبين قوية لان الارض كرة تتحرك على محور في وسطها كان اعلى قوتها المركزية الطاردة في خط
الاستواء ثم ما دونها فتنقطع في طرفي المحور لان منتهى الشعاع نحو المحور قصير وطويل كلما بعد نحو خط الاستواء فكذلك القوة المركزية الطاردة
تقوى كلما قرب منه ولذلك قالوا انه لو اسقط جسم صغير الحجم كثير الثقل بحيث لا يقاومه الهواء الا يسيرا جدا اكرة صامتة على خط الاستواء الارضي
لقطع بسقوطه في ثانية مسافة اربعة امتار وتسعة وثمانين سنتيميتر وهي نحو خمسة عشر قدما وقد استنتجوا من كون التثاقل في هذا المحل يقطع
به الجسم المذكور المسافة المذكورة قاعدة هي ان المسافات المقطوعة تكون كمربعات الزمان اعني تحصل من ضرب المسافة المقطوعة في اول الازمنة في مربعات
عدد الازمنة التالية لان السرعة تزيد زيادة متناسقة على طريقة تلك القاعدة فلو القي جسم من فوق منارة وضبطت المسافة التي قطعها بسقوطه
في اول ثانية وكانت اربعة امتار وتسعة اعشار كانت المسافة التي يقطعها في ثانيتين تسعة عشر متر وستة اعشار من الميتر حاصلة من ضرب الاربعة
والتسعة اعشار التي هي مقدار المسافة في مربع الزمان الذي هو حاصل ضرب الثانيتين في نفسهما والمسافة التي يقطعها في ثلاث ثواني اربعة
واربعين من الميتر وعشر ميتر حاصلة من ضرب الاربعة والتسعة اعشار مقدار المسافة في تسعة التي هي مربع الزمان الذي هو حاصل ضرب الثلاث
ثواني في نفسها وهكذا يفعل في بقية الازمنة * ويمكن معرفة ما قطعه الجسم من المسافة في كل زمن بعد الزمن الذي قبله بان نطرح مقدار المسافة
المقطوعة في زمن من المسافة المقطوعة في الزمن الذي يليه فنطرح مسافة الثانية الاولى من مسافة الثانيتين ومسافة الثانيتين من
مسافة الثلاث وهكذا فاذا كانت المسافة التي قطعها الجسم في اول ثانية اربعة وتسعة اعشار كانت المسافة التي قطعها في ثاني ثانية اربعة
عشر وسبعة اعشار وان شئت قلت قطع تسعة عشر وستة اعشار ناقصة اربعة وتسعة اعشار او قلت قطع اربعة وتسعة اعشار
مضروبة في ثلاثة وترسم هكذا ١٩ر٦ − ٤ر٩ = ١٤ر٧ = ٤ر٩ × ٣ وتكون المسافة التي قطعها في ثالث ثانية اربعة وا

من الميتر وعشرين ناقصة اربعة وتسعة اعشار واربعة عشر وسبعة اعشار وان شئت قلت ناقصة تسعة عشر وستة اعشار فتكون اربعة
وعشرين وخمسة اعشار وترسم هكذا ٤٤ر١ − ١٩ر٦ = ٢٤ر٥ = ٤ر٩ × ٥ وحيث علمت ان الاربعة عشر وسبعة
اعشار هي حاصل ضرب المسافة المقطوعة في اول الازمنة في ثلاثة ثواني والاربعة والعشرين والخمسة اعشار حاصل ضربها في خمس ثواني علم
ان المسافات المقطوعة ثانية اولا فاولا في الاعداد وهي ٣ و٥ و٧ و٩ وهكذا وبالجملة فنسبة المسافات لبعضها تكون على نسبة مربعات
الزمن ونسبة الاعداد الوترية اعني ١ و٣ و٥ الى اخره فينتج من ذلك ان سرعة حركة الاجسام في سقوطها تكون متناسقة وقد
اخترع الماهر اتوود لمعرفة نواميس سقوط الاجسام الة معروفة بالة اتوود ولكونه لا يمكننا رسم صورتها ليفهم تركيبها نتكلم
عليها بكلام وجيز فنقول هي عمود من خشب ارتفاعه ثمانية اقدام في اعلاه من الامام بكرة ك المرسومة في الشكل (٥٥) وهي بكرة خفيفة
جدا تتحرك من ادنى شيء لها محوران م م مرتكزان على اربع بكرات ب ب ب ب سهلة التحرك جدا ايضا مضبوطة من محاورها على
اسطحة ملساء من حجر العقيق وبذلك تكون بكرة ك سهلة الدوران جدا وفي ثلم هذه البكرة خيط رفيع من حرير معلق في طرفيه
جسمان اسطوانيان متساويان زنة وحجما فلذا يكونان تام الموازنة فاي ارتفاع يقف فيه احدهما فيكونان كانهما عريان
من قوة الثقل اصلا ودائما يتحركان حركة مستوية وهناك اقراص صغيرة اذا وضع على احد الجسمين الاسطوانيين تسمى بالوزنات الاضافية
يثقل بها احدهما ويوجد بقرب العمود مسطرة طويلة معلمة بدرجات وحلقة جارية تثبت بحسب الارادة على درج المسطرة وفي
هذه الحلقة واسع بحيث يمر فيه احد الجسمين الاسطوانيين حال نزوله فيه دون الوزنات الاضافية وهناك قرص جار على المسطرة يوقف عليه
الجسم الاسطواني في المحل المراد ويوجد قرب نصف العمود لاجل معرفة مقدار الزمن الذي ينزل فيه الجسم الاسطواني ساعة فيها
بندول يبين بذبذبته الثواني وتحت البكرات قضيب من نحاس اذا دحرج حرك جميع القطع فيسقط الجسم الاسطواني ووزنته الاضافية
ويبتدئ بذبذبة البندول ليبين الثواني وكيفية عمل تلك الالة ان تثقل الاسطوانة التي من جهة الحلقة بقرص الاضافي فينزل لزوال الموازنة التي
كانت بين الجسمين الاسطوانيين * ثم ان كان الذهاب من الصفر الذي في اعلا المسطرة كان الجسم الاسطواني ووزنته الاضافية فيه
بعد اول ثانية في الدرجة الاولى وبعد ثاني ثانية في الدرجة الرابعة وبعد ثالث ثانية في الدرجة التاسعة وهكذا على حسب الارقام التي بيناها
في سرعة سقوط الاجسام * ومتى فقد تاثير الوزنات الاضافية في الجسم الاسطواني وذلك بوقوف تلك الوزنات على الحلقة لم يكن في
الجسم الاسطواني سوى السرعة المكتسبة من سقوط الوزنات الاضافية فيكون قطع بعد الثانية الاولى درجة واحدة وبعد الثانية ثلاث
درجات وبعد الثالثة خمس درجات وبعد الرابعة سبع درجات وهكذا ومتى انفك تاثير الثقل قامت السرعة المكتسبة للجسم مزدوجة
عما كان لها في الزمن الاول ومقدار هذه السرعة يزيد على حسب الاعداد الوترية التي هي ٣ و٥ و٧ كما سبق وما ذكرناه من ان المسافات
في سقوط الاجسام تكون على نسبة مربعات الزمان محله اذا لم تكن الاجسام خفيفة بالذات كالاسفنج والخشب والا فلا تكون كذلك لان
الهواء يقاومها فيمنعها ان تقطع تلك المسافة ولولا مقاومة الهواء للمطر والبرد الساقطين من اكثر من فرسخ لحصل من وقعهما ما لم يحصل

[هامش: في كل الازمنة المتتالية تكون لمحصل ضرب المسافة المقطوعة]
[هامش: خفيفة]
[هامش: بيناها]
[هامش: مزدوجة]

الوالم ولو صل البرج الكبير الذي يكون كبيضة الحاجة فاكبر النيا برعة تقطع في آخر ثانية وصل الينا بها سافة ثلاثمائة ميتر *

زنتها به

وهذه السرعة تكاد ان تعادل سرعة جلة مدفع وثمانية اربعة وعشرين رطلا حال خروجها منه وقد وضع المعلم غاليليه في عصره قوانين سقوط
الاجسام بحيث جعل تبين اطوال عشرين قدما على هيئة سطح مائل وشقه شقا متينا ثم وضع عجلة صغيرة تنزل عليه وهذا الجهاز يسمى بالسطح

بنصب

المائل الغليلي

الفصل الثالث في البندول

مرسوم صورته في الشكل (٧ ٥) وهو آلة مركبة من جسم ثقيل آ معلق بخيط او سلك ثابت في
نقطة س وهذه الآلة معدة لبيان الاتجاه العمودي وتعيين قوة الثقل واقسام الزمن ولبيان زاوية التباعد واذا ابعد البندول
عن وضعه العمودي قيل لذلك في اصطلاح علم الطبيعة على زاوية التباعد فاذا دفع جسم آ الى ج او د ثم ترك نزل الى نقطة آ ثم صعد
الى ف او ب بواسطة السرعة التي اكتسبها بنزوله فيقطع بهذه السرعة مسافة تساوي المسافة التي دفع اليها اولا ثم اخذ يرجع الى ج
او د ثم الى ف او ب وهكذا دائما في حركة تقوسا لا تتغير وكل من هذه الحركات يسمى ذبذبة والذبذبة اما كاملة او نصفية والنصفية
اما صاعدة او نازلة فالنازلة من ج او د الى آ والصاعدة من آ الى ف او ب وزمن الذبذبة هو المدة التي يقطع فيها البندول
قوس حركته ومن حيث ان البندول فيه قوة الرجوع الى نقطة التباعد حتى تكون له كمية الحركة التي ابعث بها فاول الامر ينتج انه متى تذبذب دامت
ذبذبته مالم يعاوضه الهواء والاحتكاك الخفيف لنقطة التعلق فيكونان سببا لوقوفه لكن الغالب انهما لا يورثان الا قليلا شيئا فبندول
معلق تعليقا جيدا يتذبذب ساعات كاملة من غير انقطاع ولاجل تحصيل ذلك عملوا البندول المركب المسمى وهو قضيب معدن فيه جسم ثقيل عدسي
الشكل لتقل مقاومة الهواء له وذبذبته تسمى بالذبذبة المتساوية الزمن لكونها تتم في مدد متماثلة والبندول الذي قرب وقوفه تكون
ذبذبته متساوية الزمن لكونها كذبذبته الاولى وان لم تكن المسافة التي يقطعها حينئذ الا كسورا من مسافة الذبذبة الاولى وحينئذ فالمدة
متماثلة وان تغيرت المسافة المقطوعة وطبيعة مادة العدسة لا تؤثر في هذه المدة شيئا * واذا كانت هناك جملة بنادل طولها متساوي فحافظ
في الطول كانت مدة ذبذبتها على نسبة جذور اطوال السوق فلو كانت لنا بنادل ثلاثة ونسبة اطوالها لبعضها كواحد واربعة وتسعة كانت
مدة الذبذبة كواحد واثنين وثلاثة التي هي جذور واحد واربعة وتسعة فاذا قوبل البندول الذي طوله واحد بالذي طوله اربعة وبالذي
طوله تسعة وجد يتذبذب مرتين في مقابلة واحدة لبندول الاربعة وثلاثا في مقابلة واحدة لبندول التسعة ومعظم ما مر في البندول البسيط
الذي يعرف بحسب اصطلاح العلم اجتماع مادته كلها في نقطة واحدة واما البندول المركب المرسوم في الشكل (٧ ٥) فهو الذي تركبت سرعة ذبذبته
من كل من سرعة ذبذبة اجزاء الجسم الثقيل ومسافة ذبذبة كل من الاجزاء على حدته فالجسم الثقيل الذي هو العدسة في هذا الشكل لـ لـ والساق
ب ف ونقطة التعليق ب فنقطة م وما يماثلها من النقط القريبة من ب تتذبذب بسرعة اذا كانت على حدتها بخلاف النقطة الاخيرة ق وما
يقاربها اذا كانت على حدتها فانها تتذبذب ببطء فتكون الاجزاء الاولية اعني العليا مبطئة بسبب الكثافة التي تركبت في جذب بقية الاجزاء
وتكون السفلى مسرعة بسبب الاندفاع الذي يصل اليها من العليا لكن قد توجد بين نقطة م ونقطة ق نقطة و لا تكون مسرعة ولا مبطئة
بل تتذبذب كانها معلقة على حدتها في طرف الخيط المصور بالنقطة ويقال لهذه النقطة اعني نقطة و مركز الذبذبة وهي ايضا مركز التثاقل

المشار اليه بالعدسة والساق وستين طول البندول حقيقة وهناك بندول يسمى بالبندول الستيني لكونه يتذبذب في كل دقيقة ٦٠
ذبذبة فتكون له في كل ثانية ذبذبة واحدة وطول هذا البندول يكون في باريز ٣ ٩٩٣ سيلا ميتر و ٧ ٦ ٣ ٨ جزء من عشرة آلاف
جزء من سيلا ميتر وفي لوندره لكونها مائلة لجهة الشمال عن باريز يكون الطول قليلا فيكون ٤ ٩٩ سيلا ميتر و ٧ ٤ ١١ جزءا من عشرة آلاف جزء
من سيلا ميتر ثم ان البندول متى ما وزنا واعلق بغيرها من اقسام الارض اختلفت سرعة ذبذبته لان جذب الارض يختلف باختلاف محال سطحها *
وهذا ما يستدل به على كروية الارض ولم يتم ذلك الا في النصف الثاني من القرن الحادي عشر من الهجرة حين ادرك الريشر هذا الاختلاف

مطلب

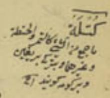
في الذبذبة في كاين بلدة من امريكا الجنوبية في الدرجة الخامسة من العرض لما شاهد فيها ان بعض البنادل يتأخر ثوان في اوقات الحل من ازمنة
الثواني التي ببارير فاضطر الى تقصيرها بخطوط ربع حتى استقامت له الذبذبة الستينية وتفطن اولا ان زيادة حرارة كاين هي السبب في هذا
الفرق ثم علم بعد بالحسابات ان اختلاف درجة الحرارة لا يسبب في البندول مقدار مثل هذا ناشئا عنه هذا الفرق في ذبذبة البنادل ولما احتاج
الامر الى البحث عن سبب هذا الفرق ارسل لذلك رجال الى اقاليم عديدة وامتحنوا ذلك فظهر لهم انهم كلما قربوا من احد القطبين تقربت
الذبذبة فلزمهم الجزم بان السبب في ذلك القرب من مركز الارض وبان محورها القطبي لكون كرتها مفرطحة لهم من ناحية القطبين اقل طولا بالنسبة لكرتها
من محورها الاستوائي بالنسبة اليه ايضا * وفي الحقيقة المقدار الذي يزيد به المحور الاستوائي عن القطبي واحد وكسور من ثلاثمائة منه ونيف
وهو بالفراسخ اربعة وسبعة اعشار تقريبا وبالمتر عشرون الفا وستمائة وستون من شعاع المحور الاستوائي لان شعاع هذا المحور بالمتر ستة
ملايين وثلاثمائة وستة وسبعون الفا وثمانمائة واربعة وثمانون * وبالفراسخ الف واربعمائة واربعة وثلاثون فرسخا واربعة
اخماس فرسخ واما شعاع المحور القطبي فهو بالمتر ستة ملايين وثلاثمائة وستة وخمسون الفا وثلثمائة واربعة وعشرون وبالفراسخ الف
واربعمائة وثلاثون فرسخا وعشر فرسخ * وقد جابوا جميع كرة الارض مع خلافها اجزاء تماما طولا وعرضا ما عدا قطبيها اكثر من الناس فلم

مطلب

يمكنهم الوصول اليها لكثرة الجليد المانع لها وانما توجد من محض احوال البندول من السواحين ان ذبذبته في جميع الاماكن التي تحت خط
الاستواء دائما تكون في مدد متساوية فلو سار واحد من عرض معين في جهة الشرق لوجد ان ذبذبة البندول دائما متساوية متى كان خط السير في
بعد واحد عن القطبين وهذا ما يثبت ان سير السواح كان في بعد واحد من مركز الكرة فان قرب خط السير من احد القطبين حصل الفرق في
الذبذبة من اي ناحية كان التوجه ولولا ان الارض كروية لما كان كذلك بل لو كانت مسطحة لوجد فيها محال يكون تذبذب البندول فيها سريعا
جدا ومحال يكون تذبذب البندول فيها بطيئا جدا وهذا لم يشاهد ابدا ويمكن استعمال البندول لاجل اثبات كروية
كرة الارض وهذا البندول يكون سياقا من معدن يعلق فيه جسم ثقيل * هذا والعوام يتعجبون من استقرار الاجسام على الوجه السفلي من
كرة الارض مع كون تلك الاجسام غير منشقة عليه لشيء مع انهم لو عرفوا ان كتلة الحيوان صغيرة جدا بالنسبة لجرم الارض الذي شعاعه المتوسط
اعني الذي في الخامسة والاربعين من درجات العرض الف واربعمائة واثنان وثلاثون فرسخا اعني ستين مليونا وثلاثمائة وستة وستين الفا وسبعمائة
وستة واربعين من المتر وعرفوا مقدار عظم جذب الجرم للاجسام ولو كبرت كتلتها مهما كبرت لما تعجبوا من شيء واليوم في بلاد الاوروبا لا يعول

الايدروستاتيك

على من يقول بان الارض مسطحة **الباب الثاني في الايدروستاتيك اي موازنة السائلات** الايدروستاتيك فرع من العلم الطبيعي يبحث فيه عن موازنة السائلات وضغطها على جدران الاوعية الحاوية لها وعن الكيفية التي تكون بها الاجسام الصلبة عند غوصها فيها واعلم ان شوامخ الجبال بالنسبة لجرم الارض كنتوات صغيرة او حبات رمل على كرة شعاعها متر واحد كما ان عمق البحار بالنسبة لها كتجاويف صغيرة مملوءة ماء ولذلك قيل ان سطح الارض منتظم ولا يقدح هذا في عدم انتظامه بالنسبة للمشاهدات الطبيعية فقد قالوا ان جذب الارض كاف في ضبط المياه على سطحها لو لم يلحقها الحركة الاستدارية التي من المغرب الى المشرق ولا الى كون القوة الطاردة المركزية الناتجة من هذه الحركة دائما تجتهد في تبعيد الاجسام عن سطحها بل قد قيل ان الحركة المذكورة هي السبب في جمع المياه في الثلث الاوسط من الكرة وفي هذا الباب ثمانية فصول **الفصل الاول في ضغط السائلات** قد سبق ان الاجسام الصلبة متجاذبة الاجزاء فيها متلاصقة بعضها ببعض يكون ثقلها كلها معا وان السوائل متجاذبة الاجزاء فيها متحركة بعضها على بعض يكون ثقل كل منها على حدته وحينئذ فيضغط قعر الاناء الحاوي للسائل لا يضغط على كل منها الا عامود السائل القائم عليه كما اظهره ذلك بالجهاز المرسوم في الشكل (٥٨) فان حرف آ فيه وعاء اسطواني من زجاج مثبت في قعره حلقة من نحاس د وعلى قد رافعة س س فيها قضيب نازل الى الاسفل معلق به سدادة ه مدهونة بالشحم توضع في الحلقة وتجعلها كالثابت في باطنها ويوضع على الحلقة انبوبة من زجاج قطرها كقطر الحلقة وعلوها واصل الى فم الاناء و س س المرتكزة على نقطة س حاملة في ذراعها الخارج كفة ميزان ت فبعدما تركب الانبوبة على الحلقة التي فيها السدادة المذكورة تملا الانبوبة ماء ويوضع في كفة الميزان صنج كافية لرفع السدادة وعمود ماء الانبوبة ثم تزال الانبوبة وترد السدادة كما كانت ثم تسند الرافعة كما ينبغي ويملأ الاناء كله ماء ثم تترك الرافعة فتنزل الكفة وتدفع الصنج السدادة بقوة كما رفعتها ولا جل كانت في الحلقة فعلم من ذلك ان سطح السدادة العلوي لا يرفع في كلتا الحالتين الا كتلة واحدة من الماء هي كتلة تساوي قاعدتها قطر السدادة فعلم من ذلك ان سطح الاناء المملوء ماء لا يكون مضغوطا الا بعمود من الماء معادل لمقدار حجمه كتلة الماء الاسطوانية التي يلزم المكبس ان يرفع الكتلة كلها عند صعوده ومن هذه الكيفية المعدة لضغط السوائل ينتج ايضا ان السوائل تضغط على جدران الاناء المحصور فيه بخلاف الجوامد فانها لا تثقل الا على قعر الآنية اذ من المعلوم انه لو ثقب بمثقب جدار اناء مملوء ماء من جانبه لسال الماء من ذلك الثقب فحصل مما ذكر ان ضغط السوائل على قعر الانائين المرسومين في الشكلين (٥٩) والشكل ٦٠ واحد من حيث انهما متساويان في القعر والاستدادة والسائل وان الجدران المنحرفة للاناء المرسوم في الشكل ٦٠ لا تحمل في كل نقطة من استدادها الا عمودا من السائل القائم على تلك النقطة وان الضغط على قعر آ ب من الاناء المرسوم في الشكل (٦١) يكون مماثلا للضغط على آ ب من الانائين المرسومين في (٥٩) و (٦٠) وبيان ذلك ان الضغط الذي على ه م ماثل لضغط عمود الماء الموافق لانبوبة ص في القطر والعلو الذي هو ه م د ص ويوجد ايضا على جزء ه م ضغط مصور بالخط المرسوم من النقط وبه يساوي الضغط على ه م ص د لان العمود الصغير للسائل الذي هو ط ت ه من حيث انه متصل بالسائل يجتهد في الارتفاع بسبب ضغط العامود المجاور له بقوة تساوي ما زاد بالمجاور والذي هو ت ص ه وحينئذ فيضغط



العمود الصغير الذي هو ت ه وما على الجزء العلوي من الاناء بكل هذه القوة والاناء يقاوم ارتفاع العمود بالقوة نفسها وضغط العمود الصغير مماثل لضغط عمود ه م ص د وحينئذ فقعر ه م يحمل ضغطا مساويا لضغط ه م ص د على نقطة ه م ويحصل نظير هذا الشكل في جزء من اجزاء القعر العلوي للاناء لان فيه من كل محل ضغطا جانبيا ومثل هذا يقال في الانائين المرسومين في الشكلين (٦٢) و (٦٣) ويناط ذلك انه اذا زيد في ارتفاع عمود ص د ه م يزداد الضغط على المربع السطح كله ويمكن ان يتفرق برميل مملوء ماء كالمرسوم في الشكل (٦٣) من وضع بعض كيلوا جرام من الماء زيادة عما فيه بواسطة انبوبة ضيقة د توفق توفيقا محكما على سطح ن بادزة عنه بعض سنتيمترات لانه يحصل ضغط عظيم خارج عن الحد مع كون الكمية المزيدة من الماء قليلة جدا حتى انها لا تعتبر لقلتها ومما سبق تنتج القاعدة الآتية لمعرفة مقدار انواع هذا الضغط وهي ان الاسطحة الافقية تنضغط بالسوائل وكمية الانضغاط المذكور تكون على حسب ضرب استدادها في ارتفاع عمود السائل **الفصل الثاني في موازنة السائلات** متى وضع سائل في اناء او اوان متطرقة لبعضها توازنت اجزاؤه فيأخذ له ارتفاعا واحدا في جميع اجزاء ما وضع فيه بمعنى ان سطحه يكون مستويا في جميعها وهذا ما يدل على ان اجزاءه الدقيقة تزاحم بعضها بعضا من كل جهة على نسق واحد وهذا هو المعبر عنه بمساواة الضغط وسطح السوائل لا يكون افقيا الا في سعة صغيرة الاقطار واما في البحار التي هي منبسطة بجذب الارض لها فسطحها يكون كسطح كرة الارض لكون الجذب انما يكون على حسب اشعة الكرة ولذا ينتهي الى مركزها ويستدل على تحدب سطح السوائل بانه متى ظهرت سفينة من بعد فاول ما ينظر منها اطراف صواريها ثم جسمها شيئا فشيئا كانه خارج من بطن البحر ببطء فلو كان سطح البحر غير محدب لنظرت السفينة بتمامها وكانت مشاهدة قاعدتها اسهل من مشاهدة صواريها الرفيعة العالية ومن حيث ان اجزاء السائل تنضغط من كل جهة وتضغط على جدران الاناء من كل جهة ايضا اعني من وسطه واعاليه وجوانبه كان هذا الضغط موازنا لعمود سيال قاعدته مركز الجدار ت ورأسه السطح العالي للسائل في الاناء المرسوم في الشكل (٦٤) المجعول صورته آ اذا ملئ من الماء الى د د وملئت ايضا انبوبة آ ب ت كان العمود من الماء المحصور في الانبوبة ضاغطا على جدار ت بقوة تساوي ارتفاع ب آ ويمكن تصوير السائل منفصلا الى جملة عمد كذلك ومن ذلك يعلم الضغط الذي تحمله الجدران ولو كان الاناء مركبا من جملة اوان مستطرقة لبعضها لتساوى في جميعها سطح السائل المنسكب في واحدة منها ونفرض كانها كلها مفتوحة من قاعدتها وموضوعة في الماء كما في الشكل (٦٥) فان انابيب آ ب ت ث فيه مستطرقة لبعضها وارتفاع السائل فيها واحد ولو اختلفت في السعة والشكل فان كان مع الاسطوانة انبوبة قصيرة بحيث لا تساوي بقيتها طغى منها السائل لانه دائما يجتهد في مساواة سطحه فيها لسطحه في الانابيب الاخر وان لم يمكنه ذلك فلو كانت فتحة الانبوبة القصيرة ضيقة جدا كالنقطة المرسوم عليها ج في الشكل المذكور لانبثق منها الماء على هيئة انبثاق من النافورة الى نقطة م وهذه الكيفية هي التي تكون في النافورات الصناعية ونحوها المعروفة بمصر فانها ليست الا مستودع ماء يكون اعلاه من المحل الذي يراد انبثاق الماء منه ولا بد وان تكون الفتحات التي في طرف النافورة ضيقة حتى يكون محلها تماما لضغط الماء ويكون انبثاق الماء الى اعلا وهذا هو الذي يحصل في المياه النابعة من تحت سطوح الارض بعد حفرها اذ كثيرا ما يوجد في آخر الحفر طبقة ابليزية او ارض صلبة تمنع انبثاق الماء الى ...

وبعد سنو بعد انبثاق الماء حتى في رؤوس الجبال ويقال في علة ذلك ان المياه تأتي في قنوات خفية من جبال اعلى من هذه سواء كانت قريبة او بعيدة
ويوجد في هذه الجبال مستودعات لتلك المياه ولو وضع في انبوبة منحنية كالمرسومة في الشكل (٦٦) زئبق من جهة ك وادين ونحو ذلك الزئبق
قدر سنتي ميتر للزم لذلك ان يوضع في فرع م ثلاثة عشر سنتي ميتر ونصف من الماء والحكمة في ذلك ان الزئبق اثقل من الماء بثلاث عشرة مرة
ونصف والسوائل المختلفة التي لا تمتزج ببعضها كالزئبق والماء والزيت اذا وضعت في اناء واحد كان محل كل منها على حسب ثقله النوعي وكان ترتيبها
على بعضها على حسب كثافتها فيكون اسفلها في هذا المثال الزئبق وفوقه الماء والزيت آخرها

الفصل الثالث في ضغط الجو على السوائل

كان ضغط الجو من مدة قريبة مجهولا وكان يقال في علة صعود الماء في اسطوانة الطلونبات ان الطبيعة تكره الفراغ فوقع على سبيل الاتفاق انه اكتشف
امر الضغط وقوته في آن واحد وذلك ان بعض عملة السقاة عملوا للدوك الاكبر الحاكم الاعظم في مملكة توسكانا وكان اسمه كوم دي
ميديسيس جهاز الصعود الماء ستين قدما وبذلوا غاية جهدهم في احكام الكابس في اساطين الطلومبات فلم يمكنهم ان يصعدوه اكثر من اثنين
وثلاثين قدما فسألوا الماهر غليليه عن ذلك فبهت ولم يلهم الجواب سريعا ثم قال لهم اما تعلمون ان الطبيعة تكره الفراغ الى اثنين وثلاثين
قدما ومن حيث انه عرف ان هذا الجواب قناعي تأمل في ذلك مدة فعرف ان السبب الحقيقي ثقل هواء الجو ثم اثبت ذلك تلميذه توريشيلي
باختراع البارومتر كما يعرف ثقل الهواء فاخذ انبوبة طولها نحو ثلاثة اقدام وسد احد طرفيها سدا محكما ثم ملأها زئبقا ووضع اصبعه
على الطرف المفتوح ونكسها ثم غمرها في اناء كبير مملوء من الزئبق فحصل فراغ في جزء من الانبوبة ثم بعد بعض ذبذبات علم ان هذا
الباقي من الزئبق عامود علوه ثمانية وعشرون قيراطا وهو يساوي عامودا من الماء مماثلا في القطر علوه اثنان وثلاثون قدما فعلم
انه لا سبب لحفظ العامود الباقي في الانبوبة الا ضغط الجو على الزئبق * وقد اعاد المعلم باسكال في بلاده هذه التجربة توريشيلي المذكورة
وبين ان عامود الزئبق كلما رفع على جبل عال نقص ارتفاع ذلك العامود في الانبوبة وكلما نزل الى السهل عاد العامود الى ارتفاعه
وقد ثبت لدينا الآن بجملة تجربيات رأيناها عيانا ان الهواء هو الضاغط على الاجسام غير ان ضغطه يختلف باختلاف الجو وبارتفاع
الاماكن وانخفاضها * والذي يبين هذا الاختلاف هو البارومتر فعلو عامود زئبق البارومتر يكون في الضغط اللائق في حالة
استقامة الهواء ثمانية وعشرين قيراطا وهي ستة وسبعون سنتي ميتر والفراغ الكائن اعلاه يسمى الفراغ البارومتري اي الفراغ التوريشيلي
وكيفية عمل البارومتر ان تؤخذ انبوبة متينة من زجاج قطرها من ربع الى خمس من ملي ميتر اعني خطين او خطين وكسر ويسد احد طرفيها
سدا محكما ثم يملأ ثلثها زئبقا ويعاد عليه حتى لم يبق فيه شيء من الماء والهواء اللذين يمكن ان يكونا في خلاله * ولاجل اتقان
العمل ينبغي ان يمر بالانبوبة على الجمر الفحم حتى يغلي الزئبق شيئا فشيئا ثم تترك الانبوبة حتى تبرد ثم توضع فيها كمية جديدة من
الزئبق لانها ان لم تبرد انكسرت بمجرد وضع الزئبق البارد فيها ثم تغلى وتبرد مرارا حتى تمتلئ وهذه الاحتراسات لا بد منها لئلا يدخل في
فراغ البارومتر شيء من الهواء او بخار الماء ويضغط على عمود الزئبق ثم تقلب الانبوبة باحتراس وانتباه في حوض فيه زئبق مغلي ايضا
فاذا ميلت الانبوبة بسرعة وذهب الزئبق قاع الانبوبة كان فراغ البارومتر تاما فاذا جهزت الانبوبة كما ذكر لم يبق على الصانع

الآن يبيّنها بكيفية بها تتبيّن اختلافات درجات ضغط الجو

الفصل الرابع في البارومتر

وفيه من انواعه منها ذو الطست ومنها العقفي
ومنها بارومتر غاليلوساك وغير ذلك فذو الطست يكون من اناء يوضع فيه زئبق نقي بعد غليه ثم توضع فيه انبوبة الزئبق
مقلوبة مع الاحتراز من نفوذ الهواء بينهما والغالب ان يكون شكل الاناء كالطست كما هو مرسوم في الشكل (٦٧) فيحمل ط
لتسهيل تغطيته ثم يغطى بقطعة من جلد الادوي ويربط عليه ربطا جيدا لتمنع نزح الزئبق ولا تمنع ضغط الجو على سطح المرسوم
عليه ه ويثبت ذلك كله على لوح متين من خشب محفور بقناة تمتد فيها الانبوبة لتكون تلك القناة وقاية لها ويجعل وقاية
الطست شبكة من نحاس ويجعل على الجانب المرسوم عليه صفيحة من نحاس مموه بالفضة مرسوم عليها قراريط منقسمة الى خطوط
او مرسوم عليها بدل ذلك كسور الميتر او القراريط المنقسمة للخطوط من جانب وكسور الميتر من آخر ليدل كل من ذلك
على درجات الارتفاع والانخفاض لعمود الزئبق عند تغير الجو * والبارومتر المسمى بالمعتاد ويقال له العقفي
وهو المرسوم في الشكل (٦٨) له فرعان مرسوم في ا على الشعبة الطويلة للانبوبة يدل على ارتفاع الزئبق واما النقص
ه مرسوم في الشعبة القصيرة عند منتهى ارتفاع الزئبق وفي هذا البارومتر كالذي قبله عيب هو عدم سهولة نقلهما
لانهما اذا ميلا نفذ الهواء في الشعبة الكبيرة وقد تدارك هذا العيب المعلم فورتين بتسهيل نقلهما بسد الانبوبة
كلها وجعلها في لفافة من نحاس مشقوقة طولا ليشاهد الزئبق من خلال الشق وجعل لذلك طستا اسطوانيا نعرفه في الشكل
(٦٩) يرتفع وينخفض على حسب الحاجة بواسطة برمة م في هذه البرمة يرتفع الزئبق الى ان تمتلئ الانبوبة كلها فلا يطرد
جميع هواء الطست ويصد الزئبق بجلدة الادوي فبذلك يتمكن من ميل البارومتر ونقله بدون حصول ضرر وهناك ساق صغير من عاج
عليه قوس يدل على سطح الزئبق * واجود من هذين النوعين وهو الاخف والاسهل في النقل ايضا بارومتر المعلم غاليلوساك المرسوم في الشكل
(٧٠) وهو انبوبة جزءاها آ و ب متماثلان في الحجم والقطر وجزء ثالث واصل بينهما ادق منهما وقطره جزءان من ملي ميتر اعني من نصف خط
الخط وهو نهاية ما يكون في الدقة وهذا الجزء ملحم بجزئي آ ب وبعد وضع الزئبق بالطريقة المارة يسد الطرف القصير بمصباح نقاش
مع الاحتراز عن نفوذ زيت المصباح الى باطنها ثم تفتح فتحة ة في اقصر الطرفين قبل نهايته بنحو اثنين او ثلاثة من السنتي ولا بد في هذه
الفتحة من ان تكون شعرية حتى يمكن بها الهواء من النفوذ والضغط على الزئبق ومنعه من الفرار * ومن حيث ان ثقب جزء ث صغير جدا
فلا يمكن عمود الزئبق من ان يتقطع بل يبقى متصلا والهواء المنحصر في جزء ب من المنفوذ في فراغ البارومتر ودرجات البارومتر
اما مرسومة على مسطرة في جانب الانبوبة او على مسطرتين واحدة للجزء العلوي آ وواحدة للجزء السفلي ب او على الانبوبة نفسها كذلك
ويعرف تغير الجو بتضعيف فرق الدرجات فيما اذا كانت على مسطرة واحدة وبجمعها فيما اذا كانت على مسطرتين والحاصل من التضعيف او الجمع
هو مقدار ثقل الهواء ويمكن تثبيت بارومتر غاليلوساك في علبة طويلة وكثيرا ما يجعل في دقة الاستعمال في قصبة طويلة من صفيح مشقوقة
بالطول لتشاهد تغيرات عمود الزئبق من خلال الشق ثم تجعل تلك القصبة في قصبة طويلة من حديد مخشن او نحاس في البارومتر فوقه

الساعة المرسوم في الشكل (٧١) المعدة لتغيرات الجو القريبة كالمطر والصحو وغير ذلك ففي هذا البارومتر يوجد على سطح عمود الزئبق
الذي في الشعبة القصيرة جسم صغير مستند على هذا السطح وفيه طاقة مربوطة بخيط من الحرير يمر على بكرة صغيرة ذات سهولة الحركة جدا ملتف
عليها مرتين وفي الطرف الثاني للخيط زنة اخرى ث مماثلة للاولى معدة لحفظ الخيط في حالة التوتر ولا يطال حد عظيم من ثقل الزنة الطافية
فمتى صعد الزئبق او نزل في الانبوبة صاحبته الزنة فتحرك البكرة وفي البكرة عقرب ساعة خفيف تابع لحركاتها يدور على وجه الساعة ليدل على
ارتفاع درجات البارومتر المرسومة على تلك الوجه * وهذه الدرجات هي الدالة على ما يتحصل من المطر والمتغيرات والبوسة وغير ذلك
وهذه الآلة كثيرا ما توضع في بلاد الاورباء في القاعات والمقاعد للزينة وفيها شيء ينبغي التنبه له وهو ان كلا من الاحتكاك واختلاف زنة
العقرب بالنظر لوضعه يسبب بعض خلل في الدلالة فكلما اخذ الجو في الصحو زادت كثافة الهواء والثقل على البارومتر فيصعد الزئبق في الشعبة
الكبيرة للانبوبة لان اكثر ثقل الهواء على الشعبة القصيرة فتجذب الزنة الطافية الى الاسفل فتدير بثقلها البكرة والبكرة تدير العقرب
الى اعلا وكلما اخذ الجو في التغير وقربت ساعات الامطار والثلوج والمتغيرات كانت الحركة بعكس ذلك وقد يحصل اختلاف في درجات البارومتر
حيث يحاذيه وذلك اذا كان فوق البحار قريب الثلوج والعواصف * واعتدال الهواء يكون على الشواطئ في اوقات السكون فيكون البارومتر
ثمانية وعشرين قيراطا اعني ستة وسبعين سنتيمتر واذا صعد بالبارومتر ثمانية على الجبال كان انخفاض الزئبق سيلليمتر واحدا
لكل عشرة امتار وخمسة اعشار متر من العلو المقطوع بالصعود في عمود هواء ماثل له في القطر فيكون الهواء اخف من الزئبق بعشرة آلاف وخمسمائة
مرة واذا انخفض به من المحال المرتفعة جدا كان لكل واحد من سيلليمتر من الانخفاض اكثر من عشرة امتار وخمسة اعشار وكلما ارتفع عن
السطح الارضي ازداد وهذا ما يدل على ان كثافة الهواء تنقص كلما ارتفع في الجو وحيث ذكرنا ان ضغط الهواء يعادل ستة وسبعين سنتيمتر من
الزئبق فمن الواضح ان الهواء يثقل على الكرة بمثل ما يحصل من طبقة زئبق سمكها ستة وسبعون سنتيمتر فالآن يمكن ان نعلم بالحساب مقدار
ثقل ما يحصل من تلك الكيفية على الارض لانه قد علم ان كل دسيمتر مكعب من الزئبق يقرب ثقله من ثلاثة عشر كيلوا جرام وخمسة اعشار فينتج من
الحساب هذا الرقم ٦٣٣٥٦٩٧٤٠٠٦٥٤٤٩٥٠٦١٨٦ اعني ستة وثمانين كاتريليون وخمسمائة واربعة وتسعين ترليون
واربعمائة وستة وخمسين بليونا واربعة ملايين وخمسمائة وخمسة وتسعين الفا وستمائة وستة وثلاثين ميريا اجرام اي اجراما كل واحد منها
عشرة آلاف اجرام وهذا مقدار زنة الهواء فيلزم لاجل تحصيل هذا الجو ان يضرب هذا الرقم في عشرة آلاف ثم يضرب الحاصل في الف * وبواسطة الآلة
البسيطة التي هي انبوبة توريشلي يقف الانسان على حقيقة جميع ثقل الجو ويعرف ضغط الجو الحاصل على اي سطح كان ومن حيث ان الهواء يضغط
على الانسان من كل جهة من الجهات الست وان مساحة الجسم البشري المتوسط القامة اربعة عشر قدما مربعا فيسهل معرفة مقدار ضغط الهواء وثقله
عليه وهو ١٦٠٠٠ كيلوا جرام تقريبا اعني من اثنين وثلاثين الف رطل الى ثلاثة وثلاثين كل رطل ست عشرة اوقية وسبب عدم الاحساس
بهذا الثقل كون الهواء ضاغطا من جميع الجهات وبسبب وجود نوع من الاستاتيك اي الموازنة كان ذلك الضغط معتدلا في الظاهر والباطن فلا
يوجد جزء من الجسم الا وهو مضغوط من جميع اسطحه ومن حيث ان انواع الغازات المتفرقة في الجسم والسوائل السارية في كل جهة منه قليلة القبول

للانضغاط

للانضغاط جدا كان ذلك سببا للمقاومة الكافية لحجب هذه الموازنة * والضغط الذي تحمله الاسماك في البحر الساكنة في الاعماق العميقة
منه كالتي تبلغ مئات او الوف من الاقدام ازيد من ذلك بكثير وتحملها لهذا الثقل اغرب وذلك لان ثقل كل جو يعادل اثنين وثلاثين قدما من
الماء ومن تلك الاسماك ما يحمل ثقل ثلاثين او اربعين جوا من غير مشقة مع ان الانسان لا يحمل الا ثقل جو واحد * والانسان اذا تغيرت عليه الاحوال الجوية
المعتادة بان صعد على جبل شامخ او ارتفع بواسطة قبة الهواء استشعر بقلة ثقل الهواء عليه فيتوارد النفس منه ويحصل له مشقة تختلف في القلة
والكثرة على حسب الارتفاع الذي يصل هو اليه وهذا الامر بعينه يحصل في الحيوانات التي توضع تحت مستفرغ الآلة المفرغة لانه كلما حصل الفراغ
اخذ الحيوان في الانتفاخ لزوال الموازنة بين ظاهره وباطنه

الفصل الخامس في المص

هو انبوبة منحنية على زاوية منفرجة ومفتوحة شعبتاها
عاموديتان متوازيتان كالمرسوم في الشكل (٧٢) ولا بد ان تكون احدى الشعبتين اقصر من الاخرى ويستعمل لاستفراغ السوائل من الاواني
بدون ان يحصل في السوائل تحرك واضطراب فاكثر استعماله للتصفية وعليه موسسة على الضغط الجوي فاذا اريد استفراغ السائل او تصفيته
غمرت الشعبة القصيرة في السائل ثم يمتص هواء الانبوبة من الشعبة الطويلة س فيمتلئ المص من السائل ويسيل من نقطة س ويستمر سائلا
ما دامت الشعبة القصيرة في السائل فسبب صعود السائل في الانبوبة هو ضغط الهواء لانا اذا فرضنا ا ب ج ف حدود للجو كان سطح السائل
الذي في اناء ه معرضا لضغط ذلك الجو عليه فاذا زال ذلك الضغط من نقطة منه صعد السائل وسال من الطرف الطويل فزوال الضغط من
النقطة المذكورة حصل بجذب الهواء من المص لان الهواء كان ضاغطا على باطنه فان كانت شعبتا المص متساويتين كما لو انتهت شعبته ن
س عند د امتنع سيلان السائل لان عمود الهواء ج د الضاغط على د مساو في الطول لعمود الهواء الضاغط على ح فيتوازنان
وكذا عامودا السائل ح ن و ن د يتوازنان ايضا وان كان العمود الظاهر للسائل اطول وجعل ا من طوله ضغطا يغلب ضغط
الهواء فيسيل السائل لان ضغط عمود الهواء ج د يوازن السائل في نقطة د وما زاد به من د الى س لم يكن هناك عمود سائل يماثله
يضغط عليه فبالضرورة يسقط السائل وما دامت الانبوبة مملوءة لا ينقطع السيلان فعلم مما ذكر في الفصل قبل ان الشعبة القصيرة للمص
لو كانت اطول من اثنين وثلاثين قدما لا ينفع لاستفراغ الماء * ومهما كانت اشكال المصات فالعلة النظرية في كيفية الفعل واحدة
وقد زاد في المص ذي الانبوبة البسيطة بعض اشياء في الاستعمالات الكيماوية لنقل السوائل الردية اجزاء الفم ويقبل الابخرة
الرديئة الى الرئة

الفصل السادس في موازنة الاجسام الصلبة اذا غمرت في السائلات

حيث علم مما مر ان جميع اجزاء السائل متوازنة
ومتساوية في ضغط بعضها لبعض علم انه اذا غمر في سائل جسم صلب يكون اثقل منه وقف ذلك الجسم في الموازنة في اي محل كان من السائل
حتى يصير كانه جزء من كتلة السائل لكن مساواة الصلب للسائل نادرة بل الغالب انه اما اخف واثقل وعلى كل فلا بد من معرفة امرين
الاول انه كلما كبر حجم الاجسام الصلبة المتساوية في الوزن كان الفقد من وزنها بغمرها في السائل اكثر الثاني انه كلما كان السائل اكثف
كان الفقد من زنة الجسم المغمور فيه اكثر غير ان الجزء المفقود من الزنة يكون مساويا للجزء الزائد من حجم السائل وبيان ذلك انا لو وزنا
اسطوانة من نحاس كالمرسوم عليها ا ه في الشكل (٧٣) معلقة بشعرة تحت كفة الميزان المرسوم في ذلك الشكل واسطوانة اخرى م مجوفة

فيقدر ما يبقى اسطوانة هو وضعت وزنات في كفة ن لتوازن الاسطوانتين ثم ملئ الاناء د بالماء حتى غمرت فيه اسطوانة ه لرجحت كفة ن
وفقدت الموازنة فيحتاج لرجوع الموازنة ثانيا ان تملئ اسطوانة م ماء بان يضاف اليها حجم مساو لحجم اسطوانة ه فيفقد من زنة
تلك الاسطوانة التي هي مغمورة في الماء مقدار حجم مماثل له من الماء فانه اذا وضع حجم الماء المذكور في اسطوانة م حصلت الموازنة فيكون
جزء الوزنة الذي يبقى مفقودا في الماء هو الفرق الذي بين ثقله وبين حجم من الماء مماثل لحجمه وايضا من المعلوم ان الانسان يسهل رفعه في الماء
اكثر منه في الهواء وذلك لانه في الماء يفقد من زنته ما يوازن حجم ماء معادل لجسمه والفرق الذي بين ثقل جسمه وثقل حجم الماء المعادل له
يكون واهيا جدا يكون على حسب زيادة كثافة الجسم على كثافة السائل فاذا كان الجسم اخف من حجم الماء المماثل له طفا منه جزء على سطح الماء و
والجزء المغمور في الماء يزيح حجم ماء اذا وزن يعادل الجسم كله بيان ذلك ان الاناء المرسوم في الشكل (٧٤) له انبوبة س وحنفية د فاذا
صب في هذا الاناء ماء وعلمت نقطة سطحه في انبوبة س ثم وضع في ماء الاناء ب كرة من خشب وضع طفا منها جزء على سطح الماء وارتفع الماء
كانه سكب عليه ماء مساو للجزء المغمور فاذا استفرغ الماء من الحنفية ص حتى عاد سطحه لنقطة التي كان عليها قبل القاء الكرة فيحصل مقدار
من الماء مساو لحجم الجزء المغمور من الكرة بحيث لو وزن مع الكرة لتعادلا ويحصل مثل ذلك في جميع الاجسام الطافية

الفصل السابع في الاريومتر اى مقياس ثقل السائلات

هو اسم آلة طافية معدة لبيان كثافة السائلات التي تغمر فيها وهذا الاسم اصله يونانى مركب من
كلمتين معناهما مقياس الخفة واختراع هذه الآلة كان اولا لمعرفة مقدار خفة السائلات التي هي اخف من الماء ثم درجها الاستعمال حتى صار
يعرف بها كثافة السائلات التي هي اثقل من الماء وهي على انواع اولها الاريومتر المعتاد المرسوم في الشكل (٧٥) وهو انبوبة الغالب ان
تكون من زجاج تنتهي بنفاختين صغيرتين تحتوى على جسم ثقيل كالزئبق او حبات من رصاص كالرش ليجعلها الصابورة للسفينة ليصير مركز
ثقلها انزل ما يكون وليكون انتصابها في السائل عموديا وكمية الصابورة تكون على حسب ما يراد من وضع الصفر في ن او م وكلما كان السائل
اخف كان غطوس الاريومتر فيه اكثر. ثانيها اريومتر فاهرينهيت المسمى بالاريومتر العام او ذي الحجم المستمر ويصنع من زجاج او معدن كالصفيح
كالمرسوم في الشكل (٧٦) فنقطة ح تجويف واسع فيه الكفاية د ملوء بما هو الصابورة وس ساق دقيق مرسوم عليها خط
بالمينا يسمى ذلك الخط بنقطة الغطوس الثابتة و ب كفة لوزن الاوزان * وينبغي ان يكون وزن الآلة بحيث لا يمكنها الغطوس بدرجة
في السائل كما ينبغي ان يكون محدودا بالاتقان الكلي مع كتابة ذلك الوزن عليها وكيفية استعمال هذه الآلة ان توضع في الماء المقطر ويوضع
في الكفة صنج كافية لان تغطس بها في السائل الى نقطة س فقط وهذا هو المسمى بالتمهيف وهذه الصنج مع الاوزان المعروفة للآلة يكون
على الزنة النوعية لحجم من الماء مساو لحجم الآلة فاذا غطس الاريومتر في سائل اخف من الماء كان الاحتياج للصنج لاجل حصول التمهيف اقل مما اذا كان
السائل اثقل منه لكن في كلتا الحالتين يكون حجم السائل المزاح من وضع الآلة واحدا لا يتغير وفوق الاوزان الموضوعة في ب تدل على
الزنة النوعية للسائل المقابلة بالماء المقطر فلو كانت زنة الآلة الغاطسة في الماء مع زنة الصنج الاضافية الف قمحة ولزم لغطوسها في
روح الكبريت الى نقطة س الف وثمانمائة قمحة يقال ان نسبة زنة روح الكبريت لزنة الماء كنسبة الالف والثمانمائة الى الالف

والذا كان اذا قوة تنقص ثقل الغريق واعلم ان سرعة سقوط الجسم في السائل [illegible]

تنبيه ينبغي الاعتناء الكلي في مساواة درجة حرارة السائلات المتقابلة لان الحرارة تمدد الاجسام فتغير اوزانها النوعية على حجم معين
وقد ادرك نيكولسون امكان استعمال الاريومتر العام لتعيين الاوزان النوعية من الاجسام الصلبة فكان يعلق في الطرف الاسفل
من الاريومتر الذي هو من صفر او صفيح سطلا صغيرا مثقبا من فضة شكله ت ويضع ذلك السطل كما في الشكل (٧٧) اذا كان الجسم
الموزون اثقل من الماء اي فتكون علاقة السطل من الاعلى او كما في الشكل (٧٨) اذا كان اخف من الماء اي فتكون العلاقة السطل
من الاعلى من اسفل والصابورة على كل في منتفخ د فاذا اريد تعيين الزنة النوعية للماس مثلا وفرضنا ان الماء المقطر في الدرجة
الرابعة فوق الصفر وان الزنة اللازمة لتمهيف الآلة خمسة وعشرون اجراما فتوضع الماس في كفة ب ويضيف له من الاوزان ما يحصل
به التمهيف فاذا حصل من اضافة ١٫٣ و٣ من الاجرام علم ان وزن الماس في الهواء ٣٫٧ لانه حيث كانت ٢٥ اجراما هي زنة الآلة
والماس معا وزنة الآلة منها ١٫٣ و٣ فالباقي لوزن الماس ٣٫٧ ويرسم هكذا ١٫٣ و٣ = ٣٫٧ فهذه طريق معرفة زنته في الهواء
وطريق معرفة زنته بالنسبة للماء ان يوضع الماس المذكور في السطل وتغطس الآلة كلها في الماء ويوضع في الكفة من الاوزان ما يحصل به
التمهيف ثانيا ويكفي في الحالة التي فرضناها ان توضع في الكفة ٦٤ ستة اجرام هي زنة الحجم الذي اذاعه الماس من الماء وبعد فيه
فاذا قسمت زنته في الهواء على زنته في الماء كان خارج القسمة هو زنته النوعية والخارج بعد القسمة في هذا المثال ٣ و٥ اجرام ثلاثة وستة اجرام وثلاثة
وحنين ... وهي زنته النوعية ويرسم هكذا ... ٣ ٥ ٣ وقد بلغت هذه الطريقة بلغا عظيما من الاتقان حتى صار بها يمكن
الوقوف على التفاوت في ثلث عشر قمحة ولذا كانت كثيرا ما تستعمل في بيان غش المعاملات لان زنتها النوعية دائما اقل من الذهب والفضة الصرفين
وينبغي ان يكون الاريومتر نظيفا جدا ليبلل الماء جميع اجزائه على حد سواء والاريومتر ذو الساق وذو الحجم المخالف هو السابق صورته في الشكل
(٧٥) وهو اعم استعمالا واكثر راحة فانه لا يستدعي حسابا ولا وزنات اضافية لكنه اقل اتقانا فالكون من حيث انه عادم نقطة التمهيف
يقع في حجم ما يزيحه من السوائل بغطوسه فيها اختلاف قليلا كالذي بين درجة ودرجة اخرى ومع ذلك يمكن تدريج الآلة بالاتقان
بتغطيسها في سوائل مختلفة الطبيعة متماثلة الحجم مع التعليم على درجة النقطة التي يحصل فيها التمهيف لكل سائل وبهذه الطريقة تصنع مقاييس
السوائل فالذي يؤخذ سبيلا للتدريج الاريومتر ذي الساق اي المعلوم حده هو الماء المقطر وما كان منها مقياسا للسائلات الاثقل من
الماء يجعل الصفر فيه من اعلى وما كان للسائلات الاخف يجعل من الاسفل فيقع على المقياس الكولي تغطس الآلة في الماء حتى يصل الماء
بسبب ثقل الصابورة الى الجزء العلوي من الانتفاخ ولا يتجاوزه ثم يرسم على هذا الجزء ١٠ كما اتفقوا عليه ثم تغطس في الكول النقي حتى
يحصل التمهيف ثم تقاس المسافة التي بين نقطة التمهيف والعشرة بالبركار وترسم على ورقة وتقسم تلك المسافة على الورقة ثلاثين درجة متساوية
ثم تبرم الورقة وتوضع في ساق الاريومتر بحيث تكون نقطة التمهيف ونقطة العشرة اللتين في الورقة مطابقتين للتين في الساق ثم تسد
الانبوبة بمصباح النقاش والمقياس الكولي هذا ينفع لقياس جميع السائلات التي هي اخف من الماء وبعض المقاييس المذكورة يصنع بالاثنين
وبعضها ترسم نقطة السفلى على موجب تغطيسه في الحمض الكبريتي المكثف ونقطة العليا على موجب تغطيسه في الماء المقطر ثم يقسم ما بين النقطتين

ستين درجة وهذا ليس بحسب ما يتحول فيه فاذا استعمل في الحوامض سمي مقياس الحوامض وان استعمل في السوائل سمي مقياس السوائل

وهكذا وكثيرا ما يعمل مقياس بوميه لجميع السائلات فالذي للسوائل الاخف يكون صفره من الاسفل وكيفية رسم درج الاول ان توضع الانبوبة
مفتوحة في الماء على حد احدى عشرة درجة في الصفر ثم يصب الزيبق الذي يراد عمله مقياسا حتى تغطس الآلة ويصل الماء الى اعلاها ثم
يرسم الصفر ثم يسد عنق الانبوبة الصغير لتحفظ الصابورة التي فيه ثم تغطس الآلة في سائل يكون مركبا من ثمانين جزءا من الماء وخمسة
عشر من ملح العادة ويرسم في محل التخفيف ١٥ ثم تقسم المسافة التي بين الصفر و١٥ الى خمس عشرة درجة اقساما متساوية كهذه التدريج ثم يثبت
الانبوبة من اعلاها * وكيفية رسم درج الثاني ان توضع فيه الصابورة ليغطس الى راس المنتفخ الفارغ ويكون التغطيس في سائل يكون
من تسعين جزءا من الماء وعشرة من ملح العادة ويرسم الصفر في نقطة التخفيف ثم يغطس في الماء القراح ويرسم في نقطة التخفيف ايضا ١٠
ثم يقسم ما بينهما عشر درج متساوية ثم يرسم باقي الانبوبة درجات متساوية على حسب تلك التدريج

الاثقل من الماء يكون صفره من الاعلى والذي للسوائل

متساوية ثم يدرج باقي الانبوبة بدرجات متساوية

الفصل الثالث في موازنة السائلات في الانابيب الشعرية

قد ذكرنا ان السوائل المتجانسة انما تتساوى سطوحها في الانابيب الواسعة المستطرقة لبعضها اما اذا كانت ضيقة او
مستطرقة لاناء واسع فلا لان السائل يرتفع او ينخفض في الانابيب على حسب طبيعة ذلك السائل على ما يأتي وهذه الحالة تسمى بالقوام
الشعرية والمراد من لفظ شعرية ان قطر فراغ هذه الانابيب يكون دقيقا جدا كالشعرة فمتى غمرت تلك الانابيب في ماء او الكول وسكت منتصبة
فيرى شوهد ارتفاع السائل فيها عن سطح الاصل ومثل الانابيب الشعرية الصفائح المطبقة على بعضها التي يكون بينها خلو يسير كالشعرة سواء
كانت من زجاج او غيره فانا اذا غمرت في السائل وسكت كامر شوهد ارتفاع السائل فيما بينها واذا امعن النظر في راس السائل المرتفع
في الانابيب شوهد فيه تقعير من الجهة العليا يسمى بالمينيسك المقعر هذا في السائل الذي يبل الانابيب اما السائل الذي لا يبلها كالزيبق
وكالماء اذا كانت الصفائح مدهونة بالشحم فلا يرتفع فيها عن سطح كتلته العامة بل ينخفض ويكون جزؤه العلوي محدبا ويسمى هذا
بالمينيسك المحدب وكلما ضاق قطر الانابيب الشعرية زاد ارتفاع السائل او انخفاضه عن سطحه العام ويقال في علة ذلك ان في السائل
ميلا للانابيب وفي اجزائه قوة انجذاب لبعضها ولا دخل لضغط الهواء هنا لان هذه النتائج بعينها تحصل في الفراغ وقد ذكرنا ان في اجزاء
السائل قوة تمنع تباعدها عن بعضها فاذا وضع لوح من زجاج على الماء وكان معلقا بعاتق ميزان وكان في حالة الموازنة التصق اللوح
بالماء واحتاج فصله عنه لوضع جملة صنج في العاتق الآخر ولو عمل ذلك في الفراغ ايضا والالتصاق المذكور ناشئ من نسبة ميل السائل
للزجاج والقوة الجاذبة التي بين اجزاء السائل وبعضها والميل في ذلك اقوى بدليل انه دائما يبقى بعض السائل ملتصقا بالزجاج وبدليل
ان الصنج التي تلزم لفصل الزجاج عن السائل اكثر من السائل الذي يلتصق بسطح الزجاج بكثير * ومن الواضح ان كثرة كمية الوزنات
الموضوعة في عاتق الميزان وقلة السائل المعلق بسطح الزجاج يدلان على الميل المذكور * واعلم ان الزجاج مثال واما الانابيب
من اي مادة كانت وسائط جيدة لتمام ما كان لا يعتبر ان الظواهر الشعرية في شيء نعم يظهر ان الميل الذي بين السائل وبين الاجسام الصلبة
التي لا تستغرقه اجزاؤه فيها انما يكون بين الطبقة الملامسة فقط والسبب في تحدب المينيسك الذي هو دائما يصاحب نزول سطح عمود السائل

ونقعر

وتقعره الذي هو دائما يصاحب ارتفاعه هو كثرة او قلة ميل جدران الانابيب الشعرية للسائل * والذي عرف من الاستقراء
انه متى كان جذب الجدران اكثر من نصف جذب اجزاء السائل الدقيقة لبعضها ارتفع السائل في طول الجدران وعلا بالقرب دورة
من وسط السطح الظاهر للسائل فتكون قمة السائل مقعرة بخلاف ما اذا كان جذب الجدران اقل من النصف فانه يحصل ارتفاع
السائل عن وسط السطح الظاهر وتكون قمته حينئذ محدبة * وصعود السائل في الانابيب وانخفاضه فيها يكون على حسب ضيق
الانابيب فلذا كان من المشاهد ان الانبوبة التي يكون قطرها ميلليمترا يرتفع السائل الى ثلاثين ميلليمترا على من السطح الظاهر
للسائل وينحط انخفاض الزيبق نحو ثلاثة عشر ميلليمترا * ومتى تغيرت حالة الميل تغير هنا هذا الفعل فاذا كان الزيبق في
انبوبة من ذهب تقعر ذلك مينيسك مقعرا واذا كان الماء في انبوبة من زجاج مشحم تكون عنه مينيسك محدب

الباب التاسع في الايدروديناميك والايدروليك

هما فرعان من علم الطبيعة الاول يعرف به نواميس حركة السائلات والثاني يعرف به
تطبيق تلك النواميس على الميكانيك اي الصنائع ليحصل تحريك الآلات بتلك السوائل * ولذا سميت الآلات المتحركة بالسوائل
بالآلات الايدروليكية والمقصود من احداث ضغط مستمر على السائل حتى تحفظ قوة ذلك السائل بدوام جريانه
اذ لو نقصت كمية السائل لنقصت قوة جريانه ايضا اذ من المعلوم لكل احد انه اذا فتح ثقب في وسط اناء كبير مملوء ماء انصب اولا
من الثقب بسرعة قوية ثم تتناقص تلك السرعة على حسب هبوط سطح الماء فكلما نقصت قوة الضغط نقصت السرعة فيحتاج لتحصيل
ضغط مستمر حتى تستمر السرعة * ووسائط ذلك ثلاثة اشياء الامتلاء المفرط وطافية ديبورني واناء مريوط * اما الاول
وهو الامتلاء المفرط فيكون بالجهاز البسيط المرسوم في الشكل (٧٩) وهو مكون من مستودع ح المعد لما بالماء
ومن رافعة س المعلق بها امام بيرة ويقفل قصبة ت على حسب الارادة وهذه القصبة توصل الماء الى مستودع صغير
ب يخرج اليه الماء اولا قبل سقوطه في المستودع الكبير ح لئلا يضطرب بسقوطها فيتوسل لانصباب الحاصل من ٩
والماء المار من محل القمام الى المستودع ح يلزم ان يكون بقدر ما ينصب من ٩ وما زاد عن ذلك يفيض من سرم ف وحينئذ فيستمر
علو سطح الماء في ٩ ويقف هناك * واما الثاني وهو طافية ديبورني المرسوم صورتها في الشكل (٨٠) فتكون من حوض عظيم
حب دائرته اب ت ث وهو عريض منقسم بحاجزين الى ثلاثة اماكن ذ ذ ذ وفي مكاني ذ ذ وعاءان من نحاس فيق من حر شبت
كل منهما بثلاثة اجزم من حديد ٥ ٥ ٥ يفقد ما ينضغط الماء المنحصر في ذ من وعاء ن فيصعد ويمر في س س من اعلى الحاجزين
المجعولين لذلك اللذين هما اخفض من حافة الحوض و و وكيفية الضغط المستمر على نقي واحد الحاصل من هذه الآلة ان الطافيتين
من ص يكساه على السائل الذي في المكانين ذ ذ فينبعث السائل من س الى المكان المتوسط ذ حتى يمتلئ امتلاء متساويا
ويبقى كذلك بدون ان يضطرب السائل الذي يفيض عند ما تنفتح احدى الحنفيات التي على اللوح المعدة ش ويدخل في قع ح
المثبت على قضيب من حديد ط ط ومنه ينزل في مستودع ف ف المعلق في قضيب ط ط المعلق في ساقي من حديد ط ط المعلق

الطافيتين ب

في ساق اخرى على المعلق فيه الطاستان المذكورتان فيجذبان كبة الماء وبهذا التركيب ينصب الماء ويدخل في مستودع
ق ث فيثقل على القضيب المعلق للطاستين فيجذبهما الى اسفل فيضغطان على الماء الذي في ذ ر فيصعد ما انصب في مستودع
ق ث وبهذه الطريقة يكون الضغط مستمرا على انبوب واحد وذلك بسبب ان سطح الماء في ذ علوه دائما واحد ما دام السيال
الذي في ذ ر يمر من ش ويدخل في مكان ذ ر واما الثالث الذي هو اناء مربوط المرسوم في الشكل (٨١) فهو اناء مملوء ماء له
انبوبة آ مملوءة ماء ايضا ت فم وتحتفض بحسب الارادة لكونها تنزلق في سدادة فم الاناء ويمكن رفعها وخفضها عن سطح الفتحة
الجانبية وفي هذه الفتحة انبوبة ضيقة جدا بحيث لا يمكن الضغط الجوي عليهما من دفع عود ما السائل النازل منها ومتى نزل طرف
الانبوبة الاسفل ق عن خط ب ت وانفتحت الانبوبة الصغيرة ت انصب منها السائل لان الضغط الجوي الذي على ت هو
الضغط المعتاد والذي على باطن الاناء يكون منه ومن ضغط عمود السائل ق ث والسائل لا يزال منصبا حتى لا يتساوى الضغط
الظاهر مع الضغط الباطن فتحصل الموازنة عندما ينزل السائل الذي في ث الى نقطة ق وينقطع سيلانه متى انخفض سائل
الانبوبة عن ث الى ق اعني اذا ساوى ذلك السائل خط ت ب ولو كان الاناء مملوءا وفتحات ث مفتوحتين واذا صعد
بطرف ق الى ناحية ط ارتفعت من ذلك الطرف فقاقيع هوائية يتسبب عنها عود الانصباب فاذا تتابع هذا الصعود بسرعة صير
الانصباب مستمرا لاحداثه ضغطا مستمرا على انبوب واحد على فتحة الاناء الباطنة وكلما دفع طرف ق تزايدت فقاقيع الهواء الداخلة
وزادت سرعة الانصباب ايضا وكل ذلك يكون دائما على حالة واحدة لان ضغط الجو المؤثر في ث باق على حاله لم يتغير الهواء
لا يدخل في فتحة الاناء الباطنة الا بالتدريج تابعا لتناقص كتلة السائل **الفصل الاول في قضية تورشيلي** متى توفرت شروط
الانصباب المستمر في جهاز كانت نواميس سرعة الانصباب فيه على حسب ما ذكر في قضية تورشيلي وهي ان سرعة الاجزاء السائلة
من فوهة اناء تكون واحدة كما ان سرعة سقوط الاجسام في الفضاء من ارتفاع واحد تكون واحدة ولا دخل لطبيعة السائل في سرعة
الانصباب فينتج من هذه القضية انه لو كان هناك اناءان متماثلان في السعة والحجم ومثقوبان من جانبيهما بثقبين متماثلين
في البعد والقطر احدهما مملوء ماء والآخر زئبقا وفتح الثقبان معا في لحظة واحدة وتلقى ما يسيل منهما لوجد المتحصل منهما متماثلا
في الكمية مع ان الطبقة الانصباب من كل منهما منضغطة بالجو وبالكتلة التي فوقها ولا شك ان كتلة الزئبق اثقل من كتلة الماء ثلاثة
عشر ونصفا وينتج منها ايضا ان سرعة انصباب السائلات تكون كجذر اعماق السائلات التي تكون الفوهات اسفل من سطحها اعني انها
تكتسب بسقوطها سرعات نسبتها لبعضها كنسبة جذر الارتفاعات التي سقطت منها فاذا كانت كتلة ماء علوها مائة قدم وصبت من
فوهتين احديهما في قاعدة الماء والثانية اسفل من سطحه العلوي بقدم كانت سرعة السائل من الفوهة السفلى قدر سرعة السائل من
الفوهة العليا عشر مرات لان جذر المائة عشرة وجذر الواحد واحد ولو كان هناك مستودع علوه ٩ ر ٤ وفي اسفله فتحة يسيل
منها الماء في الثانية بسرعة ٨ ر ٩ واحتيج لمعرفة سرعة انصباب يكون من فتحة مماثلة لتلك الفتحة من مستودع علوه متر واحد يعرف

ذلك

ذلك بطريقة الاربعة المتناسبة فيرسم هكذا ٩٧ ر ٠٤ : ١ :: ٨ ر ٩ : س وس = ٣ ٢ ر ٤ ويقال فيه بالقياس
ثبت جذر اربع وتسعة اعشار الجذر واحد كنسبة تسع وثمانية اعشار الى س وس تساوي اربعا وستة وعشرين كسورا من المائة
الفصل الثاني في انقباض عرق السائل اذا فتحت فتحة رقيقة الجدران في اناء محتو على سائل وكانت الفتحة مستديرة كسب شكل
السائل وقت سيلانه شكل تلك الفتحة وبعد مسافة ما من نقطة الخروج يصير سطح ذلك الماء املس براقا كأنه قضيب بلور وغير متحرك
وفي خروجه من الاناء يكون قطر عرق ذلك السائل كقطر الفوهة وبعد مسافة صغيرة يأخذ في الدقة شيئا فشيئا الى ان يصل الى حد
يسمى بانقباض العرق ثم يأخذ في الغلظ وبعده بقليل ينتشر ويتشتت فان كانت الفتحة مربعة حصل انقباض العرق ايضا وتغير شكله
لان العرق بعد ان يبعد عن الفتحة بمسافة ينفتل قليلا قليلا ويأخذ زوايا بعيدة في الانفراج والاتساع حتى يصير كما في الشكل (٨٢)
فانه ذو زوايا آ ب ت ث فيه منفرجة متسعة ويقال حينئذ انفتل العرق وهذا الانفتال كما يحصل بعد الانقباض يحصل قبله وخلاف
شكل العرق ناشئ عن اختلاف شكل الفوهة وانقباض العرق ناشئ عن انضمام الخيوط الصغيرة من السائل المكونة للعرق وذلك لان
اجزاء السائل بسبب كونها مندفعة بالضغط ومنجذبة بالانصباب تزدحم نحو الفتحة وتتقارب لبعضها فيكون من ذلك خارج
الفتحة ما يسمى بانقباض العرق **الفصل الثالث في البرابخ** البرابخ انابيب توضع على الفوهات الرقيقة الجدران لتنصب السوائل منها
فمتى كان شكل البربخ مشابها لشكل العرق كامرشا بنته كليته الى نقطة الانقباض كان انصباب السائل منه كانه لم يكن بربخ اي خلا فيه
البربخ بطوء او اسرعه اما ان كان البربخ اسطوانيا فتارة يمر منه السائل بدون ملامسة ويسيل العرق حينئذ مطلوقا وتارة يملأ
البربخ كله ويسيل ملامسا للقصبة ولا شك ان السائل في الحالة الاولى يسيل كانه لم يكن بربخ وفي الحالة الثانية يكون سيلانه كثيرا
فاذا كان خروجه في الحالة الاولى بقدر مائة كان في الحالة الثانية قدر مائة وثلاثة وثلاثين فان كان البربخ مخروطيا زاد السيلان
عما قلنا ايضا فلو كان من مخروطين مقطوعين كالمرسوم في الشكل (٨٣) كان السيلان اكثر من ذلك جدا لان المخروط الاول ت ق
ص م يكون كشكل العرق باتفاق وطول الثاني من ث الى الاختناق م ق يكون بقدر طول الاول الذي هو من م الى الاختناق
ثلاث مرات والاتساع المرسوم عليه ق ويكون كالاختناق ق م سبعة عشر ثمنا اعني يكون قدره مرتين وثمنا ويرسم هكذا ١٧/٨ فاذا
كانت الفوهة خالية من البرابخ وخرج منها السائل بكمية مائة كان الخارج بالبربخ مائة وخمسين فلو جعل في طول البربخ انتفاخ نقص
مقدار الانصباب والحالة الباطنة لجدران الاواني المحتوية على السائل تؤثر في كمية الانصباب فيكثر الانصباب متى كان نفوذ الجدران
التي فيها الفتحة مائلا للباطن كالمرسوم في الشكل (٨٤) ويقل متى كان مائلا للظاهر كما في الشكل (٨٥) ومعيار مقاييس المياه الجارية
من اي فوهة كانت هو القيراط وهو مقدار من الماء يخرج في ثانية من فتحة قطرها قيراط وتكون تلك الفتحة تحت سطح السائل بخط والكمية
الخارجة في هذا الزمن من تلك الثقب تعادل ٧٢ ٢ قيراطا مكعبا من الماء وهي تقرب من عشرين ليترا **الفصل الرابع في قوة اندفاع**
الماء مقتضى قضية تورشيلي ان السرعة التي تكتسبها اجزاء السائل حال خروجها من فوهة الجدران العليا لاسطوانة افقية منطرقة بمستودع

كالمرسوم في الشكل (٨٦) ان يرتفع السائل الخارج حتى يساوي سطح سائل المستودع لكون الضغط الواقع على سائل الانبوبة حاصلا
من سائل المستودع الذي هو عال لكن عاقه عن ذلك احتكاك السائل في القصبات ومقاومة الهواء ورجوع المياه المنفصلة من الفوهة
على المياه الخارجة منها وكل هذه تمنع الماء الخارج من الفوهة العمودية لقصبة س من دقيقة الجدران وقد عرف مما سبق ان نهاية ما
يرتفع السائل خمسة اقدام اذا كان علو المستودع خمسة اقدام وخطوط

الفصل الخامس في ضغط السائلات المنصبة

لا شك في ان السوائل حال انصبابها دائما تضغط على جدران البرابخ او القصبات او الانابيب التي تمر فيها وكذا الفوهات التي تخرج منها فاذا علق
بخيط وعاء مملوء ماء يبقى غير متحرك لان ضغط الماء عليه من جميع الجهات متساو فلو فتحت فيه فوهة من الجدار الجانبي لاجل استفراغ الماء
لخرج الماء مقهقرا للوعاء بقهقرة شابهة لقهقرة آلات الحرب النارية كالمدافع عند اطلاقها والبادم الابيدرولكي المرسوم في الشكل
(٨٧) بحيث دخل السائل في الاوعية التي يخرج منها والبادم المذكور انبوبة واسعة من زجاج او معدن مرسوم عليها في الشكل
المذكور ص ومعلقة بخيط من نقطة ط وبها انبوبتان دقيقتان احداهما معوج طرفها الى اعلى والثانية الى اسفل والطرفان ا
المعوجان عموديان على الانبوبتين وفي طرف حنفية صغيرة ب ب فاذا فتحت الحنفيتان احدث الماء بانصبابه منهما حركة دورية في
البادم المذكور

الفصل السادس في صدم السائلات بحركتها في القنوات وفي المجرى الابيدرولكي

اذا استفرغ السائل من مستودع ص المرسوم في الشكل (٨٨) بواسطة قصبة آ ب وخرج من حنفية ت الذي هو اضيق من القصبة ثم اغلقت بغتة حصل في باطن
القصبة صدمة شديدة يمكن ان يتسبب عنها كسر في بعض الاحيان وتشاهد قوة الصدمة بزيادة ارتفاع السائل في انبوبة س ع المعدة
اذ بمجرد غلق الحنفية يرتد السائل ويرتفع دفعة في الانبوبة المذكورة حتى يصير اعلى من نقطة د ويكون سبب هذا الارتداد الصدمة
المانعة لحركة السائل عن جريانه لان السائل المتحرك بمجرد صدمة المانع يرتد بعكس اتجاهه الاول *
والجهاز المسمى بالمجرى الابيدرولكي المرسوم صورته في الشكل (٨٩) الذي اخترعه مونجلفيه مثال لما يحصل في هذا الارتداد فان آ ب
فيه قناة مسدودة بها سلسل ماء جار يريد ان يخرج من فتحة س وهذه القناة تسمى بجسم المجرى وفي اسفل فتحة س كرة مجوفة ط
تغلق الفتحة عندما ترفعها قوة الماء من اعلى السيور المرتكزة هي عليها وتسمى راس المجرى وينبغي ان يكون ثقلها ضعف ثقل حجمها من الماء
وفتحة س محاطة بجلد كي تسدها الكرة اذا وصلت اليها سدا محكما فهي بمنزلة صمام مانع ويمكن ان يكون للكرة ساق ساقط بثقله
هكذا الشكل (٩٠) وهناك كرة اخرى ص اصغر من الاولى لكن مثلها في الثقل مرتكزة على فتحة سادة لها سدا محكما محاطة بجلد من
جلد وسيور مرتبطة حول الفتحة بحيث يبقى هناك مسافة كافية لارتفاع الكرة ورد الماء لكنها تمنعها ان تبعد جدا عن الفتحة التي يلزم
ان تسدها برجوعها اليها وفي الدقيقة الاولى من وصول الماء الى فتحة س يرفع الماء كرة ط ويرفعها فتسد الفتحة وبسبب ذلك دفعة
الماء يرتد بقوة وبهذا الارتداد ترتفع كرة ص ويمر الماء في المستودع الهوائي ش فتسقط كرة ط على سيورها ثانيا فيعود سائل القناة
باندفاع جديد ويتكرر الفعل هكذا فيخرج الماء بالقهر للمستودع الهوائي ش فينضغط الهواء وبانضغاطه يضغط على السائل الذي يمر في

يمر به

في انبوبة ح وبه يرتفع فيها اعلى من سطحه الاول الذي في مستودع ش بكثير وبهذا الجهاز يتمكن من توصيل الماء الى علو عظيم

الفصل السابع في الطلومبات

هي آلات تصنع لرفع المياه بواسطة قوة ميكانيكية وانواعها ثلاثة الماصة والكابسة والماصة الكابسة اما الاولى وهي المرسوم
صورتها في الشكل (٩٠) فتكونة من جسم آ ب المفتوح من جهة السفلى ومن قصبة ص الغائصة في الماء ومن كباس وهو الجزء الاعلى من مكبس
ط ومن صمام ه الذي ينفتح من اسفل الى اعلى فاذا ارتفع المكبس حصل الفضاء بين باطن جسم الطلومبة والمكبس فيجذب الماء ص الى ان ينفتح
من اسفل الى اعلاه ويمر من اعلاه وكلما صعد المكبس عمل فراغا جديدا وجذب الماء الى اعلى صمام ه فبهذه الحركة يرفع المكبس الماء الذي
ويترك صمام س مغلوقا وينصب في الانبوبة من آ الى ت وينصب من بزبوز ط والمكبس في نصف دائرة من حديد تسهل ارتفاعه
وتسهل ايضا حركة قضيب ط عندما تعمل الرافعة ف ق المثبتة في نقطة ى حركتها لارتفاع وانخفاض المكبس ولا يلزم ان نبين ان
ضغط الجو على مستودع الماء الذي غاصت فيه انبوبة ص هو السبب في صعود الماء عندما يعمل المكبس الفراغ ولان جسم الطلومبة اذا كان
اعلى من سطح الماء بمسافة اثنين وثلاثين قدما لا يمكنها ان تجذب الماء الى نقطة الخروج التي هي ط لان ذلك قد علم مما سبق في قصة عمله فنا
نيرطيلي * واما الثانية اعني الكابسة ومرسوم صورتها في الشكل (٩١) فجسم آ ب فيها مسدود من اسفل مفتوح من
اعلى ويتحرك فيه مكبس له صمام ويخفض بصعود المكبس ويرتفع بنزوله والطلومبة كلها غائصة في ماء المستودع ج ح خ ى فاذا ارتفع المكبس
دخل الماء من علاه آ آ واذا انخفض بواسطة الرافعة المؤثرة في طرفه ص انغلق صمام د بالسائل الماء من اسفله وسد الجهاز فينسب في ذلك
مع السيال وينضغط فينصب من انبوبة س س بفتحه صمام م من اسفل الى اعلاه وبتجاوز السائل هذا الصمام لا يتمكن من العود
لكون الصمام ينزل ثانيا وينغلق بثقله وثقل الماء فيرتفع الماء في الانبوبة الجانبية س س وهي قصبة او توصله الى المحل المراد لان طرف
ن حامل لقصبة توصل الماء الى الناحية المرادة * واما الثالثة اعني الماصة الكابسة ومرسوم صورتها في الشكل (٩٢)
فتركبت من السابقتين والمكبس فيها مصمت لا صمام له واذا اصعد بواسطة عاتق رافعة ص انتفخ الماء فيصعد الماء من اسفل الى اعلى
في قصبة ط الغائصة فيه حتى يرفع صمام د الذي في مسافة س من اسفل الى اعلى * والطلومبة الى هذا الحد كانت ماصة فاذا انزل
المكبس كبس على الماء الذي في مسافة س فيدخل في قصبة ن ويرفع صمام م من اسفل الى اعلى ثم ينغلق وهكذا يصعد الماء على التوالي
في انبوبة ن

الباب التاسع في اسناتيك الغازات

اسناتيك الغازات وتسمى ايضا ايروستاتيك فرع من الطبيعيات يبحث فيه عن نواميس موازنة الغازات
والغازات تسمى بالسوائل الهوائية او السوائل المرنة لتتميز عن التي تسمى بالسوائل فقط ولتبين بالتامل انها كاملة المرونة وحيث كانت انواع
الغازات متماثلة في الخواص الطبيعية ولا تختلف الا في الرتبة النوعية كان اختيار احدها والتكلم عليه جاعلا انموذجا لباقيها كافيا في الوقوف على
حقيقة كل منها ولنجعل هذا الاصل هو الهواء لسهولة تناوله في كل وقت بسبب وجوده في جميع الاماكن وهو اهم الغازات واعمها نفعا كيف لا وبه
حياة النبات والحيوان وفيه تكون الحوادث الجوية كالامطار والثلج * وقد اضطررنا في ذكره في هذا المؤلف فيما سبق مرات عديدة على حسب المناسبة
الصادرة عنه ونضطر لذكره في جملة حالات ايضا وما ذلك الا بسبب مدخليته في الترهيبات الطبيعية ولنتكلم عليه هنا على حسب المقام فنقول

ومنها بوجه الارادة

بالآلة المفرغة على قدر الامكان وتقفل حنفيتها جيدا لا يدخلها هواء ثم توزن فارغة ثم يدخل فيها الهواء م

اعنى اثنا عشر الف جزء وتسعمائة وواحدا وتسعين جزءا من مائة الف جزء من الاجزاء الاربعة المتتابعة فيقال (١٢٩٩١ر١)

مو كيفية الغازات من الاجسام التي تنقاد للجذب لاوضحنا انه ثقل وتقديره ثقله يكون بان تؤخذ كرة من زجاج ذات حنفية توزن بالاتقان

ثم تملأ ماء مقطرا حرارته في درجة صفر ثم توزن ثانيا ويعلم وزن ما كان فيها من الماء ثم تجفف جيدا ويفرغ منها الهواء على الاجتهاد في مروره

الى على كلورور الكلسيوم لينقى من الرطوبة ثم تقفل الحنفية وتوزن الكرة فالفرق الذي يوجد على وزنها فارغة هو زنة الهواء الذي في

الكرة فاذا فرضنا ان الماء الذي كان في الكرة ١٠٠ اجرام اعني مائة سنتيمتر مكعبا منه كانت الفرق اللازمة لوزن الهواء (١٢٩٩١ر١)

اى اثنا عشر جراما وتسعمائة وواحدا وتسعين جزءا من الف جزء من الاجرام ولوزن عشره اعني عشرة سنتيمترات منه (١٢٩٩١ر١) اعني جراما

واحدا والفين وتسعمائة وواحدا وتسعين جزءا من عشرة آلاف جزء من جرام ولوزن عشر عشره اعني سنتيمترا واحدا منه (١٢٩٩١ر٠) الى هي

زنة سنتيمتر مكعب من الماء كنسبة مائة سنتي جرام مكعب من الماء المحيل الذي هو زنة مائة سنتيمتر مكعب من الهواء ويرسم هكذا ١٢٩٩١ر١

١ : : ١٠٠ : س = ٧٥ر٧٦٩ فينتج من ذلك ان الهواء اخف من الماء بسبعمائة وتسعة وستين مرة وخمسة وسبعين جزءا

من مائة ويلزم في جميع تجربيات وزن الغازات ان تكون درجة حرارة المحل في الصفر وان يكون الضغط الجوي في حالته الطبيعية وهي

٧٦ر٠ سنتيمتر لكن وجود هاتين الحالتين نادر فيلزم ان يعدل الفرق الموجود في الحالتين بواسطة الحساب اما تعديل درجة الحرارة

فبان يضرب حجم الغاز في واحد ابدا وعدد الدرجات في ٠٠٣٦٥ر٠ كسور التي هي مقدار تمدد الغازات في كل درجة من درجات الحرارة ويطرح

عن حجمها الاصلي ويزاد الحاصل على حجم الغازات ان كانت الدرجات فوق الصفر ويطرح ان كانت تحته واما تعديل درجة الضغط الجوي

فيعمل بطريق النسبة وذلك لان نسبة الارتفاع الطبيعي للبارومتر الذي هو ٧٦ر٠ للارتفاع الموجود وقت العملية كنسبة

الغاز المراد قياسه الى س مثال ذلك اذا كان العمل في مائة جم كانت فيه مكعب من الهواء في درجة صفر من الحرارة والبارومتر في

(٧٥ر٠) فليرسم هكذا ٧٦ر٠ : ٧٥ر٠ : : ١٠٠ : س = ٩٨ر٦٨ ويقال نسبة ستة وسبعين جزءا وخمسة وسبعين كنسبة مائة الى

س التي هي المجهول فينتج ثمانية وتسعين وواحدا وثمانين كسرا من مائة وبهذه الطريقة يمكن وزن جميع الغازات بعد تنقيتها وزنا

متقنا ومن حيث ان اكثر الغازات له تاثير كيماوي في المعادن فليجعل حنفية الكرة التي يوزن فيها الغاز من البلور • واختلاف الاوزان

النوعية للغازات اكثر من اختلاف الاوزان النوعية للاجسام الصلبة والسائلة فان زنة النوعية لغاز نقاني اوكسيد الاوزت (٢٠٨٨ر١)

وهو اثقل من غاز الايدروجين الذي هو الآن بالبود ايدريك بمائة واربعين مرة لان زنته (٤ر٤٤٣) ومن حيث ان الايدروجين

وجين زنته ٢٦٨ر٠ يكون اخف من الكلور بخمس وثلاثين مرة لان زنته ٢٤٧ر٠ واخف من غاز اليودايدريك بسبعين مرة تقريبا

• ومعرفة النسب بين اوزان الغازات توجب ان يوزن كل منها على حدته في كرة واحدة بعد الاخر ويعرف التفاوت وما يفعل في الغازات

البسيطة كالاوكسيجين والايدروجين والكلور والازوت يفعل في الغازات المركبة وهي اكثر من عشرين غازا

الفصل الاول في الجو

الجو هو الهواء طبقة غازية محيطة بكرة الارض من جميع الجهات على شكل واحد وتابعة لها في جميع حركاتها وممسوكة عليها بواسطة الجذب

الارضي وهذا الجو وان كان يظهر لنا انه عظيم البعد فلا يزيد ارتفاعه عن ثلاثة عشر فرسخا او خمسة عشر على اختلاف الآراء في ذلك

بما ذكر سابقا من ان كل اجرام من الماء يعادل سنتيمترا مكعبا منه ثم يفرغ منها الماء

مكعب من الهواء الى الاجرام الذي هو زنة سنتيمتر م

ويبقى

ويبقى ازرق اللون لكن لا نعلم ذوقه الا ان شاهدوا جرم عظيم منه الا فالقليل لا لون له وهذه الزرقة الشاهدة في الجو هي المسماة

بالسماء ويظهر كانها قبة قليلة البعد من جهة الافق والهواء كما ثبت في علم الكيمياء مركب من واحد وعشرين جزءا من الاوكسيجين وتسعة وسبعين

من الازوت وفيه من الحمض الفحمي من خمسة الى ستة في المائة • ويحمل من الابخرة المائية من ٠٠٣٣ر٠ الى ٠٠٦٦ر٠ [illegible]

الهواء فيكون ذلك تقريبا ٤ر٠٠٠٣ بالنسبة لزنة الهواء وكذا يحمل من تصعدات الاجسام المختلفة • وثقل الهواء امر ثابت يبرهن عليه

بما ذكرناه في فصل البارومتر وبتجربيات منها انه اذا وضع ناقوس من زجاج على سطح الآلة المفرغة واستفرغ منه الهواء التصق بالسطح

وتعذر رفعه عنه وعلة ذلك انه لما خرج الهواء من باطن الناقوس ولم يكن هناك ما يقاوم الهواء الخارجي كبس الهواء الخارج على الناقوس بكل

ثقله فالتصق بسطح الآلة • ومنها انه اذا اخذت اسطوانة من زجاج مفتوحة الطرفين وشد على احدهما مثانة وربطت عليه ربطا قويا ثم عمل

فيها الفراغ كبس الهواء الخارج على تلك المثانة بثقله وخفضها فاذا تم عمل الفراغ حسب المطلوب وقرع على المثانة باصبع انخرقت بسهولة

وسمع لانفجارها فرقعة عظيمة وما ذاك الا من سرعة دخول الهواء في الاسطوانة وفي هذه التجربة دلالة على ان ضغط الهواء كان من الاعلى •

وقد يكون من كل جهة ويظهر ذلك فيما لو اخذت انبوبة فيها اتساع شاب وطولها اكثر من ثلاثين قيراطا وثقبت بعد عشرين او بعد

عشرين ثم ملئت زئبقا ثم سد الثقب سدا جيدا بشد قطعة مثانة عليه فانه اذا وضعت هذه الانبوبة منكسرة في الماء فيه زئبق نزل عمود

الزئبق الذي فيها ثمانية وعشرين قيراطا من العلو كما شاهدنا ذلك فاذا انقبت السداد التي هي من المثانة بابرة انفصل العمود حالا ودخل

الهواء الى قسمين يصعد احدهما وينزل الآخر وما ذلك الا من ضغط الهواء من الجانب ومن اعلى واسفل ويبرهن على ضغط الهواء من اسفل الى

اعلى بانه لو اخذ كاس من زجاج وملئ ماء الى حافته ثم طبق عليه قطعة من الورق المتين ونكس لا يسقط من الماء شئ وما ذاك الا من ضغط الهواء

على الورق والذي يثبت ضغط الهواء ايضا من كل جهة التجربة المدعوة بنسبة المديبة محدبرج وهو ان يطبق نصفا كرة من نحاس مجوف

كالمرسومين في الشكل (٩٣) على بعضهما باحكام من حوافيهما ب ثم يعمل الفراغ في تلك الكرة بان يجذب الهواء من ساقها لانه مجوف ومكن

ضبطه على الآلة المفرغة ببرمة ثم تغلق حنفية د لمنع رجوع الهواء وبعد اتمام عملية التفريغ ترفع الكرة عن الآلة ويعطى للشخصين قويين

ليجذب بكل منهما نصفا الجهة بكل قوته ومع ذلك فلا ينفصلان لضغط الهواء عليهما من كل جهة ولو وضعت ناقوس الآلة المفرغة اناء

كالمرسوم في الشكل (٩٤) بعد وضع ماء فيه الى ثلثه وسده بسدادة محكمة التي فيها الانبوبة الدقيقة ن ثم عمل الفراغ في الناقوس

لوجد الماء ينبثق من الانبوبة وما ذلك الا لكون الهواء الذي في باطن الاناء في نقطة م زالت موازنته مع الهواء الذي كان في الناقوس

وخرج بعمل الفراغ فثقل على الماء فدفعه في الانبوبة وانبثق منها ولو ابدل الاناء بمثانة فيها هواء قليل لشوهد تمددها كلما حصل الفراغ

لعدم وجود هواء في الناقوس يضغط عليها وهاتان التجربتان الاخيرتان كما يثبتان ضغط الهواء يثبتان مرونته ومتى ادخل الهواء فاذا ادخل

الهواء في الناقوس عاد كل شئ الى حالته الاصلية حتى ان الهواء يعود ثانيا الى محل هـ في الاناء المرسوم في الشكل (٩٤) ويجذب الماء الباقي في

وذلك لكبس الهواء العائد عليه وضعفه بسبب تمدده في الفضاء الحادث من خروج بعض الماء عن موازنته • ومما يدل على الضغط

كبس

بجهة

الهواء ما يحصل جيداً من المحجمة حين توضع على جزء منه فان باستيصال الهواء من باطن المحجمة بمص الحجام او بجذب الطلونبة او بوضع
جسم ملتهب في باطن المحجمة يثقل الهواء الخارج على المحجمة فتنكبس على ذلك الجزء فيتمدد وينتفخ ويخرج ما ذكر الا لامتنع ضغط الهواء عنه ويحصل
مثل ما ذكر من التمدد وما بعده في الجسم كله اذا انقطع عنه الضغط المعتاد للهواء **مرونة الهواء** واعلم ان المرونة التي في الهواء وجميع الغازات
تامة بمعنى ان الغازات المذكورة لو ضغطت بضاغط ثم انقطع ذلك الضاغط لعادت الى حالتها الاولى كما هو شأن المرونة التامة مثال ذلك اذا
ملئت مثانة هواء وضربت بصولجة فانها تنفرطح ثم تعود لشكلها الاول سريعاً ولو ضغط على مكبس طلونبة محكم فيها كالمرسوم في الشكل (٩٤)
الآتي لانضغط الهواء الذي في جسم الطلونبة انضغاطاً عظيماً ومتى ترك الضغط على المكبس رده مرونة الهواء الى المحل الاول ولو اخذت انبوبة
معوجة الأسفل كالمرسومة في الشكل (٩٥) مسدودة من نقطة س التي هي نهاية الشعبة القصيرة منفتحة من نهاية الشعبة الطويلة وصببنا قليلاً
من الزيبق بحيث يملأ قطر تقويمها ح لانحصر فيما بين ح و س بعض هواء مضغوط بالهواء الخارج الضاغط على الزيبق فلو صببنا عمود زيبق
علوه ٢٨ قيراطاً لانضغط الهواء المنحصر فيما بين ح و س بضغط يعادل ضغط جو آخر فتصعد حينئذ نقطة الزيبق الى ب ويصير الهواء
المنحصر في الشعبة الطويلة كما قلنا ان يبع ه م قيراطاً اخرى من الزيبق ووضع فيها بالفعل لينقص حجم عمود الهواء الذي بين ب و س النصف
فيكون من ه الى س وباضافة ه ٢ قيراطاً اخرى من الزيبق ينضغط الهواء المذكور ويصير بين د و س فقط ومن ذلك يعلم انه
كلما زاد الضغط الجوي نقص حجم الهواء المنضغط لكن لا يمكن ان ينمحي بالكلية فاذا ازيل الضغط على نسق ما ذكر عاد حجم الهواء على ذلك النسق
تمدد الهواء وقد ذكرنا جملة ظواهر ناشئة من مرونة الهواء ونهاية قوة الهواء وتنافر قوة الضغط وتنافر قوة هيرون التي تكون على ما في الشكل
(٩٦) ايضاً ان النتائج المتحصلة من الهواء يمكن ان تحصل من غيره من الغازات وان الضغط متى نقص عن الهواء تمدد وشغل مسافة
اكبر من التي كان فيها وقت الضغط ويبرهن على ذلك بهذا الامتحان وهو ان يعطى بخيار طويل كالمرسوم في الشكل (٩٧) ومملوء زيبقاً
الى قرب اعلاه ونأخذ انبوبة ص المسدودة من طرفها التي طولها نحو عشرين قيراطاً الا عشرين ويصب فيها زيبق الى حيث يبقى فيها
مقدار من الهواء بحيث لو قلبت لكان فيما منه من ب الى ن ثم تغمس في الجار حتى يساوي سطح الزيبق فيها ويرى ان هواء ب ن لا يكون
مضغوطاً اكثر مما كان حين قلبت الانبوبة لكون الزيبق دائماً في نقطة ب وهذا الضغط هو الضغط الجوي الخارج واذا رفعت انبوبة
ص شيئاً فشيئاً زاد حجم الهواء واخذ له محلاً من جهة ص فاذا صار الزيبق الذي فيها بين ومعها اعلى من سطح الزيبق الذي في الجار باربعة
عشر قيراطاً تمدد الهواء وشغل محلاً ضعف المحل الاول فيشغل الجزء العلوي الذي للانبوبة من ن الى ت لان الضغط الحاصل من الاربعة عشر قيراطاً
من الزيبق هو ضغط نصف جو فيكون نصف الضغط الذي تحمله هواء الانبوبة اول الامر وكان به شاغلاً للمسافة التي بين ن و ب **الفصل**
الثالث في المانومتر اي مقياس تخلخل الغازات المانومتر جهاز فيه عامود من سائل يقاس به ضغط جميع الغازات بخلاف البارومتر فانه
مقياس لخصوص ضغط الهواء ويقاس بالمانومتر ايضاً ضغط الغازات المنحصرة في نحو الاواني المسدودة عليها وبخار الآلة المفرغة هو في
الحقيقة مانومتر والمانومتر المرسوم في الشكل (٩٨) له بخار به يقاس تخلخل الغازات التي تنفذ من نقطة ن الى ب التي هي باطن الكرة

القصيرة نصف حجمه الاول فلو كان طول الشعبة الطويل [illegible]

زجاجية

الزجاجية والانبوبة الكبيرة ط ط يوصل في باطنها بارومتر وهي تسترق الكرة من خفيات فجزؤها الاسفل المعدني من على الآلة تستغرق
وانابيب لامن المستعملة في الكيميا كثيراً من قبيل المانومتر اذ بواسطتها يحكم عند ارتفاع السوائل التي توضع في الانابيب وانخفاضها بتمدد
تخلخل الغازات المنحصرة في الاجهزة او المنطلقة منها وسنذكر شرح استعمالها عن قريب **الباب التاسع في ميناسيك الغازات** هو فرع
من الطبيعيات يبحث فيه عن نواميس حركات السوائل المرنة واعلم ان البحث عن الظواهر التي تحصل من الاجسام الغازية مرجعه انه صعب
بسبب سهولة تحرك الاجزاء الغازية ومرونتها اللتين بهما تتغير حالة تلك الاجزاء من ادنى ضغط يعرض لها لم يوجد في ديناميك الغازات من ا
المشاهدات المتقنة الا القليل وفي هذا الباب ستة فصول **الفصل الاول في ضغط الغازات على جدرها** لا شك ان الهواء يثقل على جميع ا
حاله على حد سواء كان في اناء او غيرها مسدودة او لا فان المنحصر في اناء والخارج عنه ما داما متوازنين لا يطلب احدهما حيز الآخر و
ويتضح ذلك فيما لو حصر بعض هواء في فضاء اناء مثلث سلس الجيد وان كثافة فانها تكون هابطة متجهة ما لم يعرض لها تقليل ضغط الهواء الخارج
منها بوضعها تحت ناقوس الآلة المفرغة وتشغيل تلك الآلة فاذا عرض لها ذلك انتفخت وتوترت بسبب تمدد الغاز الذي في باطنها وطلبه
للموازنة مع الهواء الخارج وضغط الهواء لا يتساوى في الاواني المجلدة في الوقت فان الضغط فيه يكون من الاسفل اكثر مما يكون من الاعلى في
والوسط لكن هذا لا يظهر في نحو هواء علوه اقل من عشرين قدماً لان الفرق في كثافة طبقاته لا يعتبر لقلته بالنسبة لعمود الجو الذي هو نحو اثني
عشر الف الى خمسة عشر على حسب الآراء في ذلك ووزنه مساوية لعمود من الماء علوه اثنان وثلاثون قدماً على ما مر **الفصل الثاني في الموازنة**
بين الهواء والاجسام السابحة فيه متى كانت زنة الاجسام السابحة في الهواء اقل من نصف زنة الهواء الموجه كما في القباب الطيارة وتركت
ونفسها على سطح الارض او ضغطت في الجو ابتل بقوة تساوي زيادة زنة حجم هواء مساو لها فتكون تلك القوة بمقدار ما زاده الهواء عن الجسم
ثم كلما وصلت الطبقة من طبقات الجو التي تقل فيها كثافة الهواء تناقصت تلك القوة فتقل سرعة الارتفاع حتى تقف عن الصعود وذلك حيثما
تصير في هواء كثافته اقل من نصف كثافة الهواء الملامس لسطح الارض وسير الاجسام المذكورة في الهواء عمل القبة يثبت ما في كثافة طبقات
الهواء البعيدة عن الارض ولو لم يكن بهذه النسبة لكان متى انقضت جسم في الجو لا يقف الا في اخر الجو والسحاب من اعظم الامثلة للاجسام السابحة في
الهواء لكونه اخف من طبقات الهواء السفلى عنه وذلك لانه متكون من بخار ويختلف زنته باختلاف حرارة الجو وعلوه ويختلف باختلاف
طبقات الهواء والغالب انه يكون اعلا من سطح الارض بنحو فرسخ **الفصل الثالث في الايروستات اي القباب الطيارة** قد استنتج من الاخبار
السابقة على القباب الطيارة فان مونقولفيير لما تحقق خفة الهواء المتمدد من حرارة النار خطر بباله عمل القبة الطيارة فصنع قبة من القماش
وغطاها بالورق وجعل في اسفلها فتحة وسلط على تلك الفتحة لهيب مواد دخانية فصارت القبة ترتفع من نفسها في الجو وبعد زمن تجاسر بعض
الناس على الارتفاع فيها فاطلع الاين وحين خطر ببال استعمال في القباب بدل النار والاستغناء به عن قبة مونقولفيير الكبيرة ويؤمن من
ضرر النار في وسط الهواء فاستنبط الماهر شارل المشهور عمل الهواء المركبة من الجبص وطلاها بما يمنع نفوذ الغاز منها فاخذ الدقيق وزيت الكتان
وطبخها واضاف اليها التربنتينا وطلاها بذلك وهو اول من ملأ القبة بغاز الايدروجين لكونه اخف من الهواء بست عشرة مرات وارتفع فيها

هو وصاحبه روبيك جالسين في زورق معلق فيها وكان ذلك [illegible] بباريز [illegible] ارتفاعه في الجو [illegible]

شاول وحده فكانت سرعة ارتفاعه مما عجيبة لخفة القبة حينئذ ومن ذلك الوقت اشتغل باتقان تلك القباب فحصنت بشبكات وحبال

ودفعة تورد عليها من الاسفل وعلق بها الزورق • وقد جعلوا في راس القبة لاجل النزول الى الارض صماما كالكلابي يفتح وينفتح بجذب

حبل ليخرج الغاز المطير للقبة فتنزل الى الارض • ولجهة المركب من امتلاء القبة من الغاز امتلاء زائدا ليتمكن الغاز من التمدد عند ما

يقل ضغط الهواء عليه وذلك اذا صارت القبة في طبقة من الهواء اخف مما قبلها ولابد وان يكون في الزورق بعض اجسام ثقيلة كالرمل لكي

كالصابورة لتطرح اذا وقفت القبة واريد زيادة الارتفاع في الجو وذلك فيما اذا وصلت الطبقة اخف مما تحتها • واعلم ان مقدار ارتفاع

القبة وادوا تما يعلم من معرفة اقطارها فانا صرفته يقل بها الورق لرفع المطلى ويمكن صعودها يكون قطرها قدمين ونصف لكل سنة

وارطال من الفضا حسن قبات وست من غاز الايدروجين وكلما كبرت القبة كانت اخف وذلك بسبب كثرة مقدار الغاز فالقبة التي يكون

قطرها ثلثين قدما تحتوي على اربعة عشر الفا ومائة واثنين واربعين قدما مكعبا من الغاز وهذه تزيح ثمانية وثمانية وعشرين رطلا

غير دنة الجبر ولا شك ان هذا المقدار اثقل من زورق صغير وانسان يركب فيه وكيفية تحضير غاز الايدروجين ان يوضع برادة الحديد

ونحوها كالمسامير في مقدار عظيم من الاسيد سولفوريك الممزوج بالجزء الكبير من الخفيف بقدره ست مرات وسبع من الماء ويجعل ذلك في خوابي

ومنها انابيب من صمغ جيرة اللحام ينفذ منها الغاز للقبة حتى تمتلئ ومن صعد الماهر غاي لوساك في سنة ثلاثين من الهجرة بعد الالفين

بباريز في قبة الهواء صعودا عجيبا لم يفعله احد قبله فبلغ في الجو اكثر من سبعة الاف ميتر وقال انه راى في هذا البعد ان السماء التي تشاهد

زرقا سوداء مظلمة فلم يشاهد هناك الاسواد او ظلمة وانه عسر عليه التنفس جدا وكان يتكلم بصوت عال فلا يسمع من كلام نفسه الا يسيرا وذلك

لعدم انعكاس الصوت بسبب تخلخل الهواء • ونزل البارومتر الذي كان معه في الزورق الى (٣٢٨ مم) مع انه كان في باريز (٧٦٥ مم)

ونزل الترمومتر الى ٩ درجات تحت الصفر مع انه كان بباريز في ذلك الوقت في سبع وعشرين درجة وربع فوق الصفر • هذا وقد زادوا

في اتقان القبة وعملوا فيها مانعة السقوط حذرا مما عساه ان يقع لمن فيها من الاخطار بسبب ما يعرض من انفجار القبة ونحوه ومانعة السقوط

المذكورة تجاريا على خطر ما يكون من التجريبات وعلوه لتقيهم ليتخلص بها من الاخطار ومانعة السقوط المذكورة هي مظلة كبيرة كالتي

تتقى بها الشمس المشهورة بالشمسية جعلها اولا بعض الطائرين في القباب على قدرة وجعل المظلة حبلا يجعلها من اعلى ويوصلها بالقبة وجعل في

الزورق حبالا مثبتة في دائرة المظلة لتبقى مطوية منفتحة فاذا وصل الصاعد الى الحد المراد له من الجو واراد ان ينزل قطع الحبل الموصل للمظلة

بالقبة فتنفتح المظلة وينزل الزورق على الهواء حتى يصل الى الارض مع الهدو واللطف بدون عوارض تعرض له او للراكب الغالب الان ان

يجعل مانع السقوط على القبة

الفصل الرابع في انابيب الامن هو انابيب توضع على جهاز بعض الاستحضارات الكيماوية

لمنع اختلاط حمله سوائل مختمرة في اوان مختلفة ببعضها فيفسد الجوهر المراد تحضيره او لتوصيل سائل بارد الى اناء موضوع على النار دون ان

ينكسر او يصب فيه البارد فبقى الجهاز المرسوم في الشكل (٩٩) اذا نظر في موجه ب منحوا من تحللها غاز متصاعد فذلك الغاز يمر في انبوبة ت

الواصلة الى الاناء ت مغموسة في الماء الذي فيه فاذا ترك الغاز في ذلك الماء حتى شيع منه الماء سار الى الجهاز ط وهكذا يحصل ما دام الغاز متصاعدا

فان لم يتصاعد او كان تصاعده قليلا لا يمكن ارتفاع الماء الذي في اناء ت وسريانه في انبوبة ث حتى يصل الى المعوجة ويفسد العملية

وبسبب ضعف الضغط من جهة المعوجة بانقطاع تصاعد الغاز والذي يمنع ذلك مرور فقاقيع الهواء من خلال السائل الذي يجعل في الجزء

المنحني من انبوبتي الامن وهو نقطة س في انبوبة ف ونقطة ي في انبوبة د ويكثر مرور الفقاقيع المذكورة متى قل تمدد

الغاز في باطن الاواني سواء كان ببرودة الجهاز او بوقوف التصاعد ففائدة انبوبتي الامن في هذا الجهاز موازنة السائل بالهواء

فترى انه كلما خرج فقاعة من انبوبة ف مثلا نزل الماء الذي كان اخذ في الارتفاع في انبوبة ف ففائدة انبوبة ث

س توصيل السائل الى المعوجة عند الحاجة من غير ان يحل الجهاز • وانما كانت هذه الانبوبة متعرجة كحرف الكاف هكذا ك م

ليحفظ هذا التعريج بعض السائل فيسد به الجهاز ولا يمنع نفوذ الهواء منه وكذا منفعة انبوبة ى المسماة بانبوبة ولتر

تحترعها فان السائل الموضوع في العروة السفلى منها هو سد الانبوبة ولا يمنع الهواء الخارج من الدخول لحصول الموازنة اذا انقص

انتشار الغاز واشرف سائل ط على الدخول في اناء ط • وفائدة الانابيب ايضا عدم انفجار الاجهزة وذلك لانه اذا اشتد تمدد

الغاز في باطن الاناء اندفع السائل المنحصر في تعريجي س ى الى اعلى فيحط ساقه اكبر مما كانت فان زاد الانتشار عن ذلك سهل

خروج بعض الغاز من ذلك السائل فلا يخشى حينئذ من الانكسار في شيء وقد يوجد بدل الانابيب المتعرجة انابيب منحنية ذات

مستقيمة وهي انابيب امن ايضا لكن يلزم حينئذ ان يكون لاناء ت فوهة ثالثة بين الفوهتين المرسومتين في الشكل المذكور توضع

فيها الانبوبة الثالثة الفصل الخامس في الوزيلاتور الصناعي للهواء الواسطة المعتادة لوزيلاتور الهواء وتحويله عن مكانه هي تحميته لانه

يتمدد من الحرارة الصناعية فاذا اريد تجديد الهواء في مكان فتح له منافذ ليخرج منها الموجود فكثيرا ما شوهد في الكهوف ذات المغار

تيار هواء مستمر مدة وما ذاك الا من اختلاف درجة الحرارة في بعض نواحيها ووجود مصرف للهواء من البعض الاخر فاذا انقطع

هذا التيار واريد ايجاده يقدره او باكثر منه فليوضع في ناحية المصرف مجمرة وتملأ بالوقود وفي الشكل (١٠٠) تمثال

ذلك فان المغارة فيه مصورة بقراع آ والمجمرة ص فاذا سخنت الجمرة الهواء من ناحية ح تمدد ولطف وخرج فيعقبه الهواء الذي

من ناحية ب آ وهكذا كلما خرج جزء اعقبه آخر فيحصل تيار مستمر من ب الى آ الفصل السادس في غازومتر هو جهاز

معد لتسيير الغازات على نهج منتظم واكثر استعماله في تسيير غاز الايدروجين المكربن المستضاء به والغازومتر

الكبير اسطوانات من انابيب معدنية متوسطة الاتساع مسدود احد الطرفين تنكس على الماء فيكون الطرف المسدود من اعلا

ليحفظ الغاز في باطنها ويجعل جزء كبير منها خارج الماء لتثبت منه وتضبط على وضعها وكل من ثقلها وما يضاف اليها من الوزنات

يجعلها قائمة منتصبة ويضغط الغاز المنحصر فيها ضغطا مستمر الاستقرار وحفظها قائمة منتصبة هو اللازم لتسيير الغاز سيرا منتظما واما

الضغط فيقدر على حسب الجاري الذي يوصل منها الغاز الى المحال البعيدة والجهاز المذكور مبني على ما اسس عليه ربط اناء من

صورته في الشكل (١٠١) فالذي يملأ من الغاز المراد تسييره من مجرى ص هو اناء ت والذي يملأ من الماء ويوضع فوق

حنفية م

هذا الاناء هوائيا وكان مربوطا بحنفية ط وتحته ك وانبوبة د التي تمنع وتخفض على حسب الارادة نفخة ك بالاء منها ماء
ثلاثا ثم فسد سدا محكما انبوبة د يدخل فيها الهواء فينضغط على الماء ومقتضى ما ذكر في اناء مربوط في مبحث الضغط المستمر على
السوائل انه متى فتحت حنفية ط دخل الهواء من انبوبة د وكبس على الماء فيسقط من الانبوبة السفلى ق ويكبس على الغاز الذي
في اناء ق فيندفع هذا الغاز في مجرى ص ويجب على حسب الارادة فما دامت حنفية ط مفتوحة كان كل من دخول الهواء في انبوبة
د وسقوط الماء من انبوبة ق واندفاع الغاز في انبوبة ص جاريا على سير منتظم ومن المعلوم ان حنفية ش التي للجوري ح
تفتح حين فتح حنفية ط

الباب العاشر في الاكوستيك اعني فن السماع

هو فرع من العلم الطبيعي يبحث فيه عن تعيين الكيفيات
التي تتولد عنها الاصوات في الاجسام وانتقالها الى عضو السمع وانما كان فرعا من الطبيعي لكون موضوعه الاجسام الطبيعية
فانه يبحث فيه عن كل الاجسام المولدة للاصوات وتغيرها ولا شك في ان الاجسام مادامت تتولد عنها اصوات او دوي يعتريها
التغير في طبيعتها وتركيبها والهواء هو الذي يحمل الاهتزازات الصوتية ويوصلها الينا وفي هذا الباب ثلاثة عشر فصلا

الفصل الاول في تولد الاصوات وانتقالها بالهواء

الصوت نتيجة حركة اهتزازية تعتري مادة الاجسام القابلة للوزن وكل حركة اهتزازية
لجسم فانها تحدث في الهواء اضطرابا او ارتعاشا يسري فيه الى بعد ما وسرعة سريان الصوت في الهواء والحدة لا تختلف باختلاف بعده
وشدته ولنتكلم على كل من هذين الامرين اعني تولد الصوت وانتقاله بالهواء فنقول اما تولد الصوت فمن اضطراب اجزاء الاجسام
المرنة وتقلقلها حركتها فيعتريها اضطراب قبل عودها الى حالتها اهتزازات متموجة في الهواء تسري من اقرب طبقات الجسم الى
ابعدها وذلك اشبه بما يحصل في سطح ماء راكد من حجر فانه يشاهد اثر ذلك تموجات حلقية ذاهبة من مركز محل الرجة الى محيطها
فالاهتزازات الحاصلة في الاجسام المرنة ينشأ عنها صوت يحس به متى كانت سرعتها كافية لذلك فعلى حسب سرعة الاهتزازات يتولد
الصوت الثقيل والخفيف وتحقق سرعة الاهتزاز بتقريب الاصبع ونحوه كصفيحة معدنية الى الاجسام المهتزة واسهل ما يتحقق
فيه ذلك من الاجسام النواقيس ومع ذلك فلا بد لسماع الصوت من ان يكون عدد الحركات في الثانية الواحدة كثيرا جدا بحيث
يزيد عن ثنتين وثلاثين فان الاذن الحادة السمع لا تسمع الا اذا زادت الحركات عن ذلك فلو شد وتر لكن شدا كافيا لان يحصل
منه ثنتان وثلاثون هزة في الثانية لكان الصوت الناشئ عنه غير مسموع فاذا علق في الوتر وزنة ثقيلة حتى صار لا يمكن
تعداد الاهتزازات لسرعتها بزيادتها عن الثنتين والثلاثين فان ما زاد عنها لا يمكن تعداده كان الصوت الناشئ عنها مسموعا
جيدا وقد ذكرنا انه كلما كانت الاهتزازات اكثر تواترا اخذ الصوت في الحدة فمتى انقطعت الاهتزازات انقطع الصوت وهذه
الاهتزازات لا تعلم في الاجسام الصلبة بل يستدل على وجودها بتجربة سهلة وهي ان يؤتى بناقوس من زجاج كبير بالكفاية
ويعلق فيه كرة معدنية صغيرة كما هو مرسوم في الشكل (١٠٢) ثم يقرع الناقوس برفق حتى يرن ثم يمال حتى تمس الكرة جداره فتنقر
الكرة نقرات سريعة ويقرع الناقوس قرعات لطيفة متواترة ومن الات الطرب ما تهتز اجزاؤه وكالشبابة والنايات الهواء في باطنها

نقرات خفيفة

فيكون

فيكون منه نغمات ، واما نقل الهواء للاصوات فيستدل عليه بانا اذا علقنا تحت مستفرغ الالة المفرغة للهواء ناقوسا من جرس صغير يحيط
من حينها وقيل ثم عمل الفراغ فانه يسمع للجرس صوت مادام تحت المستفرغ هواء وكلما قل الهواء قل سماع الصوت فاذا كمل الفراغ لم يسمع
شيء اصلا ولو دق الناقوس ليضطرب الجرس ويرن ، وكلما دخل الهواء للناقوس سمع الصوت شيئا فشيئا ويقع مثل ذلك ايضا في الهواء
ساحة مكشوفة تحت الناقوس المذكور فينتج مما ذكر ان الصوت لا يسري في محل الفراغ لانه متى لم تكن هناك اجسام قابلة للوزن لا يجد
الصوت محلا فلا ينتقل فلو ادخل تحت المستفرغ بعض قطرات من الايتير عوضا عن الهواء لاستحالت بخارا واسمع دق الناقوس الى الخارج
ومثل الايتير في ذلك بقية السوائل المرنة فيعلم من ذلك ان السوائل الهوائية والابخرة من حيث انها اجسام قابلة للوزن تحمل الصوت
والماء والاجسام الصلبة قد ينقلان الصوت ايضا ولذا يسمع الغواصون الكلام الملفوظ به على الشاطئ ووقع الحجارة المرماة على سطح
الماء واللعيبون يسمعون وقع الات اللعب من اعدائهم حين يقابلونهم في البحث في الارض فيكون ذلك واسطة في العلم بشغل اعدائهم فاما
ان يستطيلوه واما ان يختفوا عنهم وبوضع الاذن على الارض السهل وقت الهدوء والسكون تسمع خطوات الماشي ولو من بعد ومن ذلك ما لو
وضع شخص اذنه على طرف ثوجية من خشب الشوح والمراكز ذهبت شيئه على اطراف ليا بما من الطرف الاخر لادرك حتى المرء ولو كان خفيفا
جدا بحيث لا يسمعه الفاعل نفسه بل ولو كان طول الخشبة عشرين مترا وتسمع الكلمات الملفوظ بها على الطرف الثاني من تلك الخشبة
اذا كان اتجاه اللفظ على حسب طول الالياف ولو كان التلفظ همسا بصوت منخفض ومن الغرائب اشتغال الصوت في القنوات المعدنية لمجاري
المياه حتى اذا صوت انسان بصوت عند احد طرفيها وقرب اخر الطرف الثاني لسمع الصائح ولو بعدت المسافة بينهما بعدت سوى احدهما
سمع يصل اليه الا من القنوات والثاني يطول بوصوله للهواء بعد زمن يحد ويعد على حسب البعد وتعاقب التموجات الهوائية الحاملة له
ومثل ذلك ما لو اطلقت بندقية فان صوتها يقرع الاجزاء القريبة منه من الهواء وتلك الاجزاء تصدم الاجزاء المحيطة بها وهكذا تنتقل
في اجزاء طبقات الهواء القريب فالقريب حتى تلائم الضوء الاول للصوت في الطبقات الكثيرة التي بينها من الهواء

الفصل الثاني في سرعة سير الصوت

اذا اطلقت بندقية من مسافة اربعين خطوة او خمسين شوهد بريق الطلقة قبل سماع صوتها برهة فان كانت المسافة اقل من ذلك
ادرك الصوت والبريق معا وكلما بعدت المسافة زاد طول الزمن بين رؤية البريق وسماع الصوت وهكذا يحصل في الصاعقة فانه كلما بعدت
المسافة زاد طول الزمن بين رؤية البرق وسماع قرقعة الصاعقة اعني الرعد فلو انطلق في لحظة تولد القرقعة مدفع كبير
المدفع وكان هناك جماعة بين كل منهم وصاحبه مائة خطوة فلا شك انهم لا يسمعون القرقعة في ان واحد بل الاقرب للمدفع يسمعها اولا ثم الذي
يليه ثانيا وهكذا وان كانت رؤية البريق لهم معا لان الصوت لا يكون مروره في الاماكن كلها في ان واحد بل على التعاقب وكل شخص انما يسمعه عند
مروره في المحل الذي هو فيه ، وقد ذكرنا ان انواع الصوت تنتشر في الهواء بسرعة واحدة لا تتغير وان اختلفت تلك الانواع شدة
وضعفا ودليل ذلك ان السامعين للالات المطربة الجالسين في اماكن مختلفة البعد عن محل تجتمع عليهم الحان الالات المختلفة ويسمعونها كلها في ان
واحد مع انها مختلفة بالقوة والضعف وما ذاك الا لكونها لا تمر واحدة من خلال الهواء بسرعة اكثر مما يمر به الاخر والا لم يكن كذلك بل كانت الاصوات

مطلب

القوية تبتلع الضعيفة لكان ما يسمع من بعيد عن خطوات الذي يطرب للسامع ما يسمع من ثانية خطوة ولكان في الثاني شدة في الجيل بالرابع
خلاف ذلك * وقد عملوا لمعرفة سرعة الأصوات الحقيقية جملة تجربات في محال كثيرة من الأرض فحصل من التي عملت بباريس في عام سبع وثلاثين بعد
الثمانمائة والألف فوائد كثيرة وحاصل هذه التجربة انه وضع مدفعان جاد كل منهما (٦) بالقرب من قريتين كل واحد بالقرب من قرية وكان بينهما
٦ر٩٢٩٩٥٤٩ من التوازات وصار يعمل تارة بطلقين من البارود وتارة بثلاثة ووصل كل مدفع بثلاثة أشخاص معهم كرنومترات مقياس الزمن
مضبوطة غاية الضبط وعملت هذه التجربة في ليلتين متواليتين قبل نصف الليل بساعة لأجل رؤية وهج المدفع وكانت السماء
صحيحة والجو في غاية السكون والهدوء وكانت درجة الحرارة من الميزان المائي ستة عشر درجة فوق الصفر وكان البارومتر في ٥ و ٧ر٧٥
أعني في حالة اعتداله وهو سبعمائة وستة وخمسون جزءا من مليمتر وخمسة أعشار ووقع الاتفاق على أن يطلق كل مدفع اثنتي عشرة مرة وأن يكون
بين كل طلق والذي بعده من كل مدفع عشر دقائق وأن يطلق المدفع الثاني عقب الأول بخمس دقائق ليكون بين كل طلقين من المدفعين خمس دقائق
وأن يضبط بالكتابة من الطرفين الزمن الذي مضى بين ظهور بريق الذخيرة وسماع صوت الطلق ففعل كذلك فكان أطول زمن بينهما أربعا
وخمسين ثانية وتسعة أعشار وأقصر زمن ثلاثا وخمسين وتسعة أعشار وأوسط زمن أربعا وخمسين وأربعة أعشار وثلاثة أعشار عشر فكان
الحد الوسط أربعا وخمسين وستة أعشار فعلم من ذلك أن الصوت قطع في هذا الزمن المسافة التي بين المدفعين التي مقدارها ٦ر٩٥٤٩
من التوازات فإذا قسمنا المسافة على الزمن خرج كل ثانية ٩ر١٧٤ من التوازات وهي بالمتر ٣٤٠ر٨٨ فينتج من ذلك قاعدة كلية وهي
أن الأصوات تقطع في الثانية الواحدة العدد المرقوم من الأمتار إذا كانت الحرارة في درجة ١٦ فوق الصفر والبارومتر في حالة اعتداله
هذا وقد ذكرنا فيما سبق أنه كلما نقصت كثافة الهواء المحبوس فيما فوق الآلة المفرغة نقصت شدة الأصوات فيحصل مثل ذلك في الهواء المطلق
فإن صوت البندقية في ذروة الجبل الشامخ يكون أضعف منه في الصحراء وقد ذكر غاي لوساك أنه لما وصل بالارتفاع في القبة إلى علو
٧ ميتر كان لا يسمع صراخ نفسه إلا همسا فينتج من ذلك أن أعظم فرقعة كالرعد تقع في الأرض لا يجاوز صوتها حد الجو لأنها كلما ارتفعت
ضعفت حتى تنمحي بالكلية كما أنه لا يصل للأرض فرقعة آتية من مسافة خارجة عن حد الجو ولذلك يمكن أن يحصل في القمر أعظم فرقعة ولا يسمع منه في
الأرض صوت أصلا * **الفصل الثالث في الأصوات الموسيقية والأصوات الرنانة** قد سبق أن الدوي ينتج من صدمة بهيئة تسري في أجزاء
الهواء وأما الصوت الموسيقي فهو تتابع اهتزازات ينشأ عنها تأثير لذيذ في الأذن يشتق منه السمع ولحان الأصوات هي النغمات المحسوسة
الحاصلة من أصوات الآلات المتنوعة إذ من المعلوم أن صوت الشبابة يخالف صوت العود ونحوه * وأما التموجات الرنانة فهي مجموع اهتزازات
مختلفة تسري على التتابع في طبقات الهواء من صفيحة مرنة منتصبة فإنه متى اهتزت تلك الصفيحة اهتزازا عموديا في جهة موازية لسطح الكثافة
اهتزت طبقة الهواء الملاصقة لهذه الصفيحة وتموجت وانجذبت على حسب الحركات الاهتزازية للصفيحة فيضطرب أول الطبقات التي تليها من الهواء
ثم ينتقل ذلك إلى الطبقة التي تليها وهكذا ما دامت الصفيحة مهتزة **الفصل الرابع في انعكاس الصوت** متى انتشرت الأصوات في الهواء المطلق
سرت التموجات الرنانة الصادرة عنها إلى أبعاد عظيمة ما لم يعارضها عارض فيعكسها ويردها وقد سبق أن زاوية الانعكاس تساوي زاوية السقوط

وسرعة

وسرعة الترجيع تعادل سرعة الذهاب فإذا انعكس صوت سافر لا تتميز فيه مقاطع تجيء حينئذ وإن لم يكن سادجا وتميزت في انعكاس المقاطع
قيل له صدى * والسطح العاكس لا يلزم أن يكون صلبا أملس فكثيرا ما شوهد في الجو انعكاس صوت الرعد من السحاب وتكون الصدى منه
وكذا من قلوع السفن المشدودة جيدا فإنه تكون عنها الصدى ولو من بعد كبير بخلاف ما لو كانت مسترخية فإنها تكون مثل الأسطحة الرخوة
كالستائر الموجودة في القاعات تتشرب التموجات الصوتية فلا تعكسها ويلزم في تكون الصدى عن جدران القاعات ونحوها أن تكون ذا سعة
بحيث تتميز فيها الأصوات عن بعضها وقد ذكروا أنه يلزم لتمييز الأصوات أن يكون بين كل صوتين تسع أعشار ثانية إذ الصوت لا ينعكس إلى
الأذن إلا بعد عشر ثانية ومتى صدمت التموجات الرنانة سطحا يعكسها على خط مستقيم رجع الصدى إلى نقطة الذهاب ثم إن الصدى قد
يكون إلا بمقطع واحد إذا لم ينعكس من الصوت إلا المقطع الأخير الملفوظ به آخرا وقد يكون بأكثر من مقطع إذا امتد من الصوت أكثر من المقطع
الأخير وقد ذكروا أن المتلفظ بسرعة يمكنه أن يتلفظ بسبعة مقاطع أو ثمانية تلفظا واحدا في نحو ثانيتين وأن الصوت يقطع في الثانية
مسافة ثلاثمائة وأربعين مترا وأن الصدى يرجع إلى الأذن على حسب ترتيب المقاطع في الصوت فعلى هذا لا يرجع المقطع الأول إلى أذن
المتلفظ إلا بعد ثانيتين فيسمع صدى المقطع الأول حال تلفظه بالمقطع الأخير ويكون الصوت قطع المسافة المذكورة مرتين مرة ذهابا ومرة
إيابا فعلم من ذلك أن مسافة الثلاثمائة والأربعين مترا يرد فيها الصدى سبعة مقاطع أو ثمانية وقد وجد من الصدى ما يرد خمسة عشر مقطعا
بل قد وجد في إنكلترا صدى يرد عشرين مقطعا في الليل وسبعة عشر في النهار لكون الهواء في الليل أبرد وأرطب منه في النهار فيكون أقل
مرونة وأضعف سرعة في نقل الأصوات وقد وجد من الأصداء ما هو متعدد ومنتج أنه يكون المقطع الواحد أكثر من مرة ويكون ذلك بين
البروج والحيطان المتوازية المتباعدة بسبب تردد الصوت بين الأسطحة العاكسة فيسمع الصدى مكررا وقد وجد في فرانسا برجان متباعدان
بينهما ستة وعشرون متر إذا تكرر صدى الكلمة بينهما ثلاث عشرة مرة وبرج في إيطاليا يقال أنه يتكرر فيه الصدى أربعين مرة وما هو موجود بفرانسا
الآن مكان عليه قبة شكلها نصف بيضي مقطوع طولا كما هو مرسوم في الشكل (١٠٣) يتولد فيه الصدى من محال معينة فإذا وقف شخصان في
زاويتي هذه القبة كما هو مصور في نقطتي ه ه وتكلم بصوت خفي سمع كل منهما كلام الآخر إذا قرب أذنه من نقطة موضع الصدى وسمعه جيدا ولو
مع بعد وإن لم يسمعه أحد من الحاضرين معه **الفصل الخامس في مكبرة الصوت المعروفة بالبوق** هي آلة أنبوبية مخروطية الشكل طويلة كما هو
مرسوم في الشكل (١٠٤) أحد طرفيها ضيق على هيئة مبسم يوضع في الفم بإحكام والطرف الثاني متسع على هيئة صيوان القمع فإذا أدخل
الإنسان ذلك المبسم في الفم وتكلم امتد الصوت إلى مسافة طويلة جدا في جهة اتجاه الآلة وذلك لأن حركات الهواء المحصور في باطن
البوق من التكلم تتزاحم وتنضغط بدل أن تنتشر كما كانت في الهواء المطلق فتزوحم كمية الاهتزازات الممكن صدورها من الصوت في مسافة
البوق الضيقة وتكون الطبقة الأخيرة من الهواء في الطرف المتسع للبوق كتلة مضطربة باهتزازات قوية وتندفع بكليتها على خط مخروطية
الآلة فتنتقل إلى مسافة كبيرة جدا وليس للمادة التي تكونت منها الآلة دخل في النتيجة الأصلية جدا إذ لو كان باطن الآلة مغشى بمادة قليلة
المرونة كالجوخ لما تغيرت النتيجة **الفصل السادس في القرن السمعي** هو آلة تنفع لضعفاء السمع لتزيد في قوة وقع الأصوات في آذانهم

فيسمع بها دوى انبوبة مخروطية يوضع طرفها الضيق فى الصماخ وطرفها الواسع الشبيه بالقيوان جهة الصوت ليتلقفه والنفخة ا
المرادة من هذه الآلة واحدة سواء كانت مستقيمة كما فى الشكلين المرسوم عليهما (١٠٥) او منحنية كما فى الشكل المرسوم عليه (١٠٦)
ومتى وصل الهواء الحامل للصوت الى القرنية انتقل الى طبقات هوائها فاخذ فى تناقص الانتشار وكمية الاجزاء الى ان تصل الى الصماخ وفى
انه يزاد قوة السمع مثل لذلك الصيوان اذا كان يقبل الفرخ مثلا والفتحة الضيقة لا تقبل الكثرة اجزاء الشم ان الهواء عند الفتحة مبتكر
ويحتز بقوة الالف ولا شك فى ان الصوت يقوى بذلك ويشتد **الفصل السابع فى الاستيتوسكوب اى المتقصية الصدرية** هى آلة
طبية معدة للاستقصاء عن انواع اللغط المتولد فى الصدر من الصوت والتنفس ونبضات القلب وهى اسطوانة من خشب طولها من ثمانية
قراريط الى عشرة وفى وسطها ثقب نافذ فى جميع طولها وقطرها من جهة عرضها الثمانية عشر وقد تجعل على هيئة القرنية السهل استقامة العادة
ان يصير الطرف الذى يوضع على الصدر ويجعل جوفه على هيئة قمع ويهيأ لهذا التقويب قطعة من خشب مثقوبة كالآلة طولها قدر قيراط
ونصف متحكمة على قد التقويب فاذا اريد الاستقصاء عن التنفس والخرخرة وضع التقويب على الصدر خاليا من هذه الخشبة واذا اريد
الاستقصاء عن الصوت وضربان القلب وضعت الخشبة فى التقويب فهذه الآلة واسطة لنقل الاصوات بعد هواء نافذ فى جسم صلب

الفصل الثامن فى اهتزاز الاجسام اذا شد وتر او سلك معدنى كما ترى ثم ابعد عن اتجاهه المستقيم باى جهة من الجهات ثم ترك ونفضه
فى قوة شديدة وجاوز محله الاول ولا يعود اليه الا بعد جملة اهتزازات تاخذ فى التناقص شيئا فشيئا حتى يسكن وهذه الحركة كحركة
تذبذب البندول ويعين نواميس الاهتزازات فى الاوتار والمرنة يكون بآلة تسمى ذات الوتر او ميزان الصوت وهى صندوق طويل
من خشب جاف رنان دقيق الجدران يشد عليه وتر من امعاء او سلك معدنى مثبت احد طرفيه فى وتد ويوضع تحته قطعة من
الخشب تسمى بالمشط تنقل بحسب الارادة ليتمكن من وضعها قريبا من نقطة الارتباط او بعيدا عنها على حسب الارادة لتغيير الاصوات
بتطويل الوتر او تقصيره ويوضع الوزنة فى الطرف الآخر ليتوتر ويثبت الطرف الثانى فى وتد ويبرم يمينا او يسارا بالمفتاح ليرتخى
الوتر او يشتد ثم ان الاوتار الموضوعة على الآلة متى ابعدت عن الخط المستقيم واحدا بعد الآخر وتركت ونفضها التى تعلق كانت اهتزازات فى
زمن معين على حسب طول الاوتار وان تماثلت فى الجوهرية والقطر فان تماثلت فى المادة والقطر والطول واختلفت فى التوتر
كان عددها على حسب جذر ما توترت به من الاوزان اى لان درجة التوتر تعلم باعيان بالوتر من الوزنات على باب ولوح قد
مثبت من طرفيه بوتر مثبت فى قوس كما فى الربابة المعروفة نشأ عنه صوت مخصوص فان استعد من وسطه على شط ب المرسوم
صورته فى الشكل (١٠٨) وهز كان الصوت الناشئ عنه مشابها لصوت ناشئ من وتر طوله نصف طوله فان هز من جانبيه اتفق
الصوتان كانهما صوت واحد ونقطة ب الفاصلة بين القسمين تسمى عقدة الاهتزاز وقد توجد جملة عقد للاهتزاز فى وتر
معتز فيكفى فى احداث هذه العقد نقل المشط فى حال مختلفة من طول الوتر فاذا كان المشط موضوعا فى ربع طول الوتر كان الباقى
ثلاثة ارباع ذلك الطول فاذا اريد ان ينشأ عنه صوت مشابه لصوت الربع الصغير قسم فى وقت اهتزازه ثلاثة اجزاء كل منها مساو للجزء

الاول الذى هو الربع لان الاصوات المتولدة تشابه بعضها متى تماثلت الاوتار فى الطول والتوتر وهذا هو الذى يحصل فى الوتر
المنقسم بالمشط الى اربعة ارباع ب ت ت ب ت ولنركب عليه ثنيات من ورق ابيض فى نقطتى الربعين المرسوم عليهما م وم فى الشكل
المذكور وثنيات كالاولى من ورق احمر فى وسط الثلاثة ارباع الاخيرة اعنى نقطة هـ هـ هـ ثم اذا مر بالقوس على الربع الاول رقصت
الثنيات الحمر وبقيت البيض راكدة وذلك يدل على وجود عقد الاهتزاز اعنى النقط التى يكون الوتر فيها كالساكن بمنزلة نقطة مركزية
للحركات الاهتزازية واذا اهتز الوتر خرج عن الخط المستقيم الى المسافات التى بين العقد ويبقى فى هذا الخط نقط عقد الاهتزاز م و م
المعبر عنها بالخطوط المنقطة فى الشكل (١٠٩) وبطون الاهتزازات هى الحال البعيدة عن وضع الوتر فى حال سكونه ومتى غرز قضيب
من حديد او نحاس او غيرهما من المعادن وذلك بان يمر بقوس او جذب طرفه الى ان اهتز حينئذ كانت حدة صوته على حسب طوله مع ان هذا
القضيب كالوتر منقسم الى جملة عقد اهتزازية ويتضح ذلك بانه اذا وضع رمل دقيق على سطح جسم فان الرمل يتحرك فى اثناء الحركات الاهتزازية لذلك
الجسم ويتراكم فى العقد وهذا بعينه هو الذى يحصل للقضبان الاسطوانية التى تلبس بحلقات صغيرة من الورق فان الحلق حال الاهتزاز تذهب
الى النقط العقدية وكلما طال القضيب ودق كثرت فيه الخطوط العقدية واذا مر بقوس على حافة صفيحة مرنة ملساء مستوية السمك من كل جهة
كلوح من زجاج مربوطة الحواف حتى لا تمتنع حركة القوس نشأ عنها حركات اهتزازية كحركات الاوتار والقضبان ولو ذر رمل على ذلك اللوح
وذلك بالقوس علوها فانه تراكم الرمل على اشكال تسمى بالخطوط العقدية والخطوط المذكورة تكون على اشكال مختلفة بالاستقامة او الانحناء
او التصالب لكنها دائما تكون متماثلة وهذه الاختلافات ناشئة من قوة الهز واتساع اللوح وشكله ونوع ثباته وضبطه فاذا كان اللوح مستطيلا
مربوطا من وسطه بين ابهامين وذلك بوتر القوس على احدى زواياه نشأ من ذلك اثقل صوت يمكن احداثه وكانت الخطوط العقدية فيه متصالبة على
صورة ما فى الشكل (١١٠) وان كان الدلك بوتر القوس على وسط احد جوانبه نشأ عنه اثقل صوت بعد السابق وكان تصالب الخطوط ا
الخطوط العقدية فيه على صورة ما فى الشكل (١١١) فان تغيرت اشكال الالواح وحال الدلك بالقوس تكونت الخطوط العقدية على اشكال مختلفة
كما فى الاشكال الستة المرسوم على كل منها (١١٢) وقد شاهد سور من هذا القبيل عندما هز الاغشية المشدودة على فوهات نواقيس من زجاج
واهتزازها يكون اما بان صفيحة متينة بقربها او بتقريب اناء من زجاج منها والدلك على حافته بالسبابة واما بالقرع على الصفيحة او
الاناء فرملها فيها **الفصل التاسع فى انتقال الصوت من جسم الى آخر** ما ذكرناه فى كيفية اهتزاز الاغشية المشدودة يدل على سراية
الاصوات من جسم الى آخر وبذلك يمكن حدوث اصوات فى بعض الاجسام متولدة من اصوات اجسام مع بعدها ومن المعلوم ان الشأن
لكل اهتزاز متى حصلت اصوات امام فوهة واسعة لاناء كبير اهتز الهواء المحصور فى ذلك الاناء وسمع له دوى وطنين ودام ذلك الى ان
الهواء الذى بين الفم الخارج منه الصوت وفوهة الاناء وتكيفه بكيفية ذلك الصوت وسرايته المحصور فى باطن الاناء) والاوتار
والمرنة المشدودة متى اهتزت باصوات امكنها ان تحدثها بالايقاع الذى اهتزت به والاصوات القوية جدا ولو من الاصوات البشرية
فى مكان فتهتز الالواح الزجاج التى تكون فى شبابيكه وصوت المدفع اذا كان قويا لكنه يكسر تلك الالواح بل ربما كسرها وبالجملة

فالاتصال الصوتي يحصل في جميع الآلات الوترية ذوات القضبان كالعود والشبابة ونحوهما

الفصل العاشر في اهتزاز السوائل بالصوت

اعلم ان الهواء كما يهتز مثل بقية السوائل المرنة من صوت طلق البارود او صوت القرع على جسم مرن كناقوس ونحوه كما ذكرنا يهتز من انضغاط الهواء المندفع من الفم على حرف جسم كالورق وحد السكين والطقطقة اللطيفة التي تحصل من المصباح الفلسفي انما هي من اهتزاز الهواء والمصباح المذكور هو مصباح يضيء بغاز الايدروجين صورته في الشكل (١١٣) وهو اناء ق ق وهيئته كالمرسوم عليه ب ت يوضع فيه برادة الحديد ويركب عليه انبوبتان ر ح ثم يصب من انبوبة س الحمض الكبريتي المضعف بقدره ثلاث مرات او اربعا من الماء شيئا فشيئا فينتشر الغاز الايدروجيني في الحال من الانبوبة الصغيرة ح التي طولها من ثمانية قراريط الى اثني عشر وقطرها من خط الى خطين وطرفها الاعلى معوج على مصباح نقائق حتى صار في نهاية الدقة فاذا انطلق الغاز طرد الهواء من الاناء واشتعل في طرف الانبوبة بلهب خفيف فاذا ركب على هذه الانبوبة انبوبة ص ص التي هي انبوبة واسعة يكون اعلاها مسدودا او مفتوحا سمع صوت خفيف ويتقيل على حسب بعد الطرف العلوي من انبوبة ص ص عن الشعلة ومتى احدث الصوت في الظهور طالت الشعلة بسبب حدوث تيار الهواء من اسفل انبوبة ص لانه يجذب منه الاوكسيجين بسرعة ويتحد بالايدروجين شيئا فشيئا ويعلم ذلك بطقطقة لطيفة متوالية تسمع عند ذلك الاتحاد وتحدث ايضا اهتزازات رنانة في السوائل من غير ان يكون للهواء دخل في ذلك لكن يكون بطء الاهتزازات واختلاف الاصوات على حسب ثقل السوائل عن الهواء ومن هذا القبيل ايضا الصوت الذي يسمع من الآلة المسماة بينت الماء وهي مؤسسة على اهتزاز الماء وصورة هذه الآلة مرسومة في الشكل (١١٤) وهي اسطوانة من نحاس قطرها من قيراطين الى ثلاثة وعلوها قيراط واحد مرسوم عليها ث ث وسطحها العلوي المرسوم عليه ت مستوٍ ولها قصبة مرسوم عليها ى تسمى مرسلة الهواء داخلة في اسطوانة ث وسنبنة من اسفلها ببرية ومنها ثقبا نافذان في سمك السطح العلوي للاسطوانة مائلان للخارج مرسوم على محلهما د د وهذا السطح مستدير على هيئة ما في الشكل (١١٥) مثقب بثقوب كل منها اضيق من المسافة الفاصلة بينه وبين الآخر بقليل وهناك قرص مستدير ن ينطبق على سطح ت باحكام بحيث لو حرك ذلك القرص على السطح لكان بينهما محاكة لطيفة لا تكاد تدرك وفي ذلك القرص دائرة من ثقوب مماثلة لثقوب سطح ت غير انها مخالفة لها في انها تميل الى الداخل وتلك الى الخارج كما يدل عليه و ح ح وجميع هذه الثقوب تنفذ او تسد دفعة واحدة في آن واحد وهناك قضيب م ا وعجلتان ذ ذ نالقضيب في اعلاه برية تحرك عجلة ذ التي لها مائة ضرس وعجلة ذ متباعدة عن البرية فلا تتحرك الا على ضرس واحد في كل دورة لعجلة ذ فتديرها بواسطة ذراع بالعرض مثبت في حركتها وكل من العجلتين يحمل عقربا يدور على وجه ساعة ليستدل باحدهما على سرعة حركة القرص والثاني على عدد دوراته ويسوى بالحساب وطريق معرفة تكون الاصوات من بينت الماء انا لو فرضنا ان في القرص عشرة ثقوب وفي سطح ت ثقبا واحدا ومن المعلوم ان ثقب سطح ت ينفتح وينسد في كل دورة دارها القرص عشر مرات لكان الهواء الخارج من مرسلة الهواء المندفع في اسطوانة ث ينفذ بعقوت عشر مرات ويقف كذلك وهذا انما

يحصل

ان يحصل في ثانية او في عشر ثانية او في عشر عشر ثانية على حسب كون القرص يدور دورة واحدة في الثانية او عشرا او مائة فكانت

هزة ما

ان اندفاع الهواء بالقوة وانقطاعه دفعة بسبب بين كل نفخ وغلق هزة وذلك حينما يلاقي ثقب سطح ت ثقوب القرص فيكون الحاصل عشرين هزة او مائتين او الفين في الثانية وعلى حسب عدد الهزات تكون درجات الاصوات الصادرة عن ذلك منتقلة من الاثقل الى الاخف واذا فرضنا ان لسطح ت عشرة ثقوب لا ثقب واحد كان الصوت الحاصل منها اقوى من الحاصل من الثقب الواحد بعشر مرات لان كل ثقب من العشرة يفعل ما يفعله الواحد وكل من الشكل والبعد وقطر الثقوب يؤثر في الحان الآلة فان كانت المسافات متقاربة جدا قرب الصوت من صوت البشر وان كانت متباعدة قرب من صوت النفير وكيفية العمل بهذا الجهاز البديع الذي تتناهى الاصوات في السوائل ان يوضع هذا الجهاز اعني بينت الماء في اناء كبير تثبت فيه تثبيتا متينا فتغير القصبة التي هي مرسلة الهواء مرسلة للماء لاتصالها بانبوبة من رصاص مملوءة ماء منتهية في قابلة اعلاها ثلاثة عشر او خمسة عشر قيراطا ويوجد في القصبة قبيل دخولها في الاسطوانة حنفية ث ث تحرك الآلة على حسب الارادة فيملأ اسطوانة ث ث ماء حتى يبلغ من ثقب القرص ثم تفتح الحنفية فيندفع الماء بقوة ويدير القرص وينشأ من ذلك صوت واضح جدا وبعد قليل تغوص الآلة ويسمع الصوت اجود مما كان وما دام الماء يزيد فوق السطح الاعلى الى ان يبلغ نصف قيراط يكون الصوت انقى واقوى فاذا زاد عن تلك القراريط اخفى بالكلية بسبب ثقل الماء ثم ان شرح تولد الصوت بالماء كشرح تولده بالهواء والذي اخترع بينت الماء من مدة بعض سنين كانيارد دي لاتور وهذا وقد يحصل في خالص على شق واحد في باطن الماء اذا تسلط عليه سلسول شرارات كهربائية فلو هيئ جهاز كيماوي على وجه بريقع الشرارات الكهربائية على خليط غاز مكون من حجمين من الايدروجين وحجم من الاوكسيجين لفرقعت تلك الفرقعة وتولد من ذلك تحت الماء لغط واضح

الفصل الحادي عشر في الآلات الهوائية

من المعلوم ان الصوت متى وقع في الهواء المطلق سرى فيه من جميع الجهات في آن واحد فيكون تأثير الاجسام الرنانة منه ضعيفا بسبب تشتته في الجهات وهذا لا شك موجب لضعف الاصوات بخلاف ما اذا وقع في هواء محصور في جوف جسم اسطواني الشكل فان ذلك من حيثية ان تاج الصوت يكون حوله لقوته فيتمكن من السامع من بعد عظيم وربما كان السامع بعيدا من ذلك البعد اقوى من السامع به في محل نشأته وقد التفت لذلك اهل الادراك فجعلوا في حيطان البيوت مجاري من نحاس قطر الواحد منها قيراط ونصف تقريبا واقل ودخلوا في داخل بعضها ثقوب البيت منفصلة ببعضها تجري وجعلوا سعة تلك المجاري ظاهرة في الحائط ليسري الصوت الى ابعد مكان من اماكن البيت اذا تكلم انسان في بلد يجري من تلك المجاري ولو بصوت خفي فلا يحتاج لصراخ ولا الى انتقال اذا اراد ان يطلب شيئا ممن هو في اقصى مكان من البيت وقد امتحن سرعة سريان الصوت في المجاري جملة علماء منهم العلم بيوط فقد كان يسمع اخفض صوت يتكلم به في جوف الليل وقت السكون في مجرى ماء من حديد لين طولها ٩٥١ مترا فهذا ما يستدل به على انه يمكن تحصيل صوت قوي من اهتزاز عمود صغير من الهواء بواسطة الآلات الهوائية وعلى تسهيل توصيل ذلك العمود للعمق وسرعة سير تلك الاهتزازات ومن ذلك ما يحصل في الآلات الانشية مثوية للانش وهو وتر بالواسطة المقارنة تسلط قليل من الهواء بواسطة ريشة البالوص على عمود الهواء الذي في اسطوانة المقار لحدوث اهتزازات رنانة في ذلك العمود فيقوى الدوي ويعلو الصوت ومنها ايضا تحصيل

مطلب

فالآلات النفخ كالصفارة والشبابة وغيرها فانما اهتزازات في الهواء المنحصر في جوف اسطوانة الصفارة بواسطة دفع تيار سريع من
الهواء في فتحة صغيرة بين جسم حاد يكسر الهواء ويبعثه فيقرع الدوي ويعلو الصوت بنغمات مخصوصة وعلى حسب طول الاسطوانة
وعقرها وسرعة تيار الهواء وبهذه تكون رقة الاصوات والهواء وغلظها المنكسر على الجسم الحاد من اعلى الى اسفل يهز الهواء الذي في باطن
الاسطوانة فيقع الصوت المخصوص ثم ان هذا الاهتزاز قد يرجع من اسفل الاسطوانة الى اعلاها اذا كان الاسفل مسدودا فلو كان
بدل الجسم الحاد الذي في الفتحة الصغيرة بالوس المزمار لفقد وسد بحركته وانفجاره نقطة مرور الهواء بسرعة عظيمة فينشأ من ذلك
الاهتزازات الاولية التي تعم بعد ذلك جميع الهواء المنحصر في الآلة والهواء المنفوخ بالشفتين على حافة الفتحة المستدير في الشبابة ينكسر
على حافة الفتحة ويمين والثقوب المصفوفة في طول هذه الآلات توضع عليها الاصابع وترفع ليقصر الصوت او يطول في حالات مختلفة
على حسب الارادة والنفير وبوق الصيد من هذا القبيل في توجيه الهواء الى فتحة ذات حافة حادة لتتولد الاهتزازات الاولية غير ان
كلا منهما ينتهي بصيوان ليقوي نقل الاصوات من الاسطوانة الى الخارج وتنتشر ومتى جعل بوق الصيد في الصيوان على النار نفد
منه الصوت الرنان وصار صوته اسم سكوتيا

الفصل الثاني عشر في الصوت الحيواني

الصوت لا يوجد الا في الحيوانات ذوات الرئة
كالحيوانات الثديية والطيور والهوام وغيرها لان الصوت انما يتكون من اندفاع الهواء المنحصر في الرئة بواسطة العضلات الزفيرية
فانها كالمنفاخ تكبس على الرئة فيندفع الهواء منها للخارج في القناة المسماة بالقصبة الرئوية التي هي مكونة من حلقات غضروفية
متصلة بعضها ببعض باغشية صغيرة لتنقبض وتنبسط فتقصر وتطول وتضيق وتتسع على حسب الارادة وهذه القناة تنتهي الى الاعلى بجسم
يسمى بالحنجرة مفتوح من سطحه العلوي بفوهة مثلثة من الخلف الى الامام تتحرك شفتاها وتنفتح حتى تتلاصق وفي اعلاها قرب عقدة
اللسان طابق يسمى بطبق الحنجرة او لسان المزمار مرتبط بجزء من حافة المزمار فيرتفع وينخفض كيف شاء عند الحاجة وبالجملة فالقصبة
الرئوية بمنزلة مرسلة الهواء اسطوانة مزمارية تتحرك طولا وعرضا ليكون عنها درجات الصوت وانواعه من الثقيل جدا الى الدقيق
جدا وشفتا المزمار بمنزلة ريشتي الاوصين سابقتين مرنتين تتحركان وتهتزان على بعضهما ليتولد عنهما الهزات الرنانة والذي يتبع
هذه الهزات بالخفافة وارتفاع على فتحة المزمار هو لسان المزمار واعلم ان الاصوات تتنوع ايضا من مرورها في الفم على حسب سعته
وتضييقه واللهاة المنفتحة خلف الحفر الانفية تقسم الهواء المعتد وتحفظ منه جزءا في تلافيف الخيشوم لتبقى غنة الصوت ولهذا يصير
الصوت حين اذا كان الانف مسدودا ويضيع اكثر الصوت فيما اذا كانت له اماكنه مفقودة او مثقوبة ومما يثبت تولد الاصوات من المزمار
فقد الصوت فيما اذا فتحت القصبة الرئوية من اسفل الحنجرة

الفصل الثالث عشر في تكوين السمع

آلة السمع في الانسان في غاية الاتقان
لادراك الاصوات اذ هي مشتملة على الاذن الظاهرة التي هي الصيوان الذي يلتقط الاجزاء الهوائية الحاملة للاصوات والقناة المخرقة
التي هي الصماخ وغشاء الطبلة المتصل بالصماخ الذي هو سدادة فاصلة بين الاذن الظاهرة والباطنة وخلف هذا الغشاء سافة
تسمى صندوق الطبلة بينها وبين الجزء الخلفي من الفم استطراق بقناة تسمى بوقا وستاكيوس مغشاة بغشاء دقيق مخاطي في جميع طولها

يتجدد به الهواء في الاذن الباطنة ويوجد في صندوق الطبلة اربع عظيمات متصلة بعضها ببعض على هيئة سلسلة متحركة حيث ان بعضها يشبه
غشاء الطبلة والثانية فتحة من الخلف تسمى الكوة البيضية مغطاة بغشاء مخاطي ايضا وبجانب الكوة البيضية الكوة المستديرة مسدودة
بغشاء ايضا وفي باطن الجزء الصخري من العظم الصدغي تلافيف متعرجة مكونة للتيه الذي هو مكون من الدهليز الذي هو سافة صغيرة
ومن جزء ملولب يسمى الحلزون ومن ثلاث قنوات صغيرة هلالية مملوءة من جواهر مخاطية تنفعها والتيه كله مملوء بسائل مخصوص
للسماع بحيث لو انخرق غشاء احدى الكوتين وخرج منه هذا السائل لحدث الصمم بخلاف غشاء الطبلة فانه قد يتمزق ويبقى السمع وان كان
مع بعض تغيير فيه والصيوان في الحيوانات الجبن طويل متحرك جدا ليتمكن من تلقي ادنى دوي ككانه قرني سوق غشاء الطبلة يتوتر
بالعضلات المحركة للعظيمات اذا تأثر من الهواء الحامل للاهتزازات الصوتية والهواء المنحصر في صندوق الطبلة معد لتوصيل الاصوات
للاذن الباطنة ويقال ان العظيمات الاربع متوسطة بادراك الاصوات اللطيفة والفروق الواهية جدا التي تقع بينها بدليل انها اذا
انمحقت من داء نشأ من ذلك نقصان وقصر حس السمع والاعصاب اللطيفة الرخوة المنتشرة في جميع هذه الاجزاء هي التي بها تدرك الاصوات
من المكونة لحس السمع

الباب الحادي عشر في الكهربائية وفيه خمسة عشر فصلا

الكهربائية سيال في غاية اللطافة منتشر في جميع الاجسام
بمقادير مختلفة ولها اوصاف مخصوصة ياتي التنبيه عليها وينشأ عنها حوادث عجيبة جديرة بالاهتمام بها وانما سمي هذا السيال بالكهربائية
لان اول ما عرف وجوده فيه من الاجسام هو الكهربا وهذه التسمية هي ترجمة تسمية في اللغة الافرنجية فانه يسمى اليكتريسيته من
اليكترون وهو الكهربا واول من عرف وجودها في الكهربا الفيلسوف تاليس الملطي فانه لاحظ ان قطعة من الكهربا اذا دلكها وجدها
تجذب قصاصات الورق وقش التبن ونحوه اذا قربت منها فاندهش من هذه الخاصة العجيبة وظن ان الكهربا ذات روح وذكر اليونان
ذلك في مؤلفاتهم ونسبوه الى تاليس وتركت في زوايا النسيان مدة قرون الى ان رآها طبيب انكليزي من مدينة كولشستر يسمى جلبير
تجربيا وخطر بباله ان يجرب غير الكهربا من الاجسام من اواني الزجاج والكك والراتينج وبعض الاحجار الثمينة والكبريت فوجد فيها هذه
الخاصة اعني الجذب بالدلك وجودا تاما واشتهر ذلك غير انه لم يلتفت اذ ذاك الى نفور الاجسام الخفيفة وبعدها عن الجسم الجاذب بعد
التصاقها به وقد التفت لذلك المعلم اوتو فون غيريك مخترع الآلة الكهربائية فذكره ثم ادرك ذلك غاية الادراك فقرب كرة صغيرة
من جسم خفيف كخشب البلسان وقلب السنبق معلقة بخيط من الحرير للجسم المكهرب بالدلك ثم ظهر ان الكرة المذكورة اذا جذبت للجسم زمنا
تكهرب بالدلك ثم نفرت عنه ودنات قطعة من الراتينج المجذب نحوها بقوة عظيمة وكذلك عرف من ذلك ان الكهربائية نوعان زجاجية
وراتينجية والذي عرف هذين النوعين هو المعلم دوفاي الطبيعي الفرنساوي ثم سميت اولاهما بالموجبة وثانيتهما بالسالبة وهذه
التسمية ناشئة عن رأي طبيعي هو انه لما وجد الكهربائية في بعض الاجسام مفرطة وفي بعضها قليلة استحسنوا التعبير عن المفرطة بالموجبة
وعن القليلة جدا بالسالبة ونوعا الكهربائية وان كانا مختلفين طبيعة يوجدان في جميع الاجسام وانما الحكم للمتسلط ثم ان اتفق
الجسمان في نوع الكهربائية تنافرا وان اختلفا فيه تجاذبا والمستعمل غالبا في ذلك الاجسام لاظهار كهربائيتها الشعر والوبر والصوف

والحرير (تنبيه) اذا دلك جسمان مختلفان في الكهربائية تعادلت كهربائيتهما فينتحص كل من كهربائية الآخر فلو دلك انبوب بجلد
السنور والصوف اكتسبا منه الكهربائية الزجاجية واذا دلك بها كبريتا وزجاج مدهون بالملغم اكتسبا الكهربائية الراتنجية وحيث ثبت
بالدلك ان احد الجسمين فيه الزجاجية والآخر فيه الراتنجية فليلزم بان الكهربائيتين موجودتان طبيعة في الاجسام متحدتان فيها وهذه
الحالة اعني حالة وجودهما متحدتين تسمى بالكهربائية الطبيعية والحالة البسيطة للاجسام اي التي لم تظهر فيها كهربائيتها تسمى حالة
المجموع لمجموع الكهربائيتين منها فاذا انعدم بقاء خاصة الجذب فيها لكن وطريق اثبات وجود الكهربائية ان يؤتى بقرصين احدهما
من زجاج والآخر من معدن كالنحاس وصورة القرصين مرسومة في الشكل (١١٦) ويركب كل منهما قضيب من زجاج في نقطة ب
من الشكل المذكور ليمسك منه القرص عند الدلك وعند تبعيده عن صاحبه ثم يطبق احدهما على الآخر فاذا ما انطبقا لا تظهر
منها كهربائية بحيث لو قرب منهما بندول كهربائي اعني كرة صغيرة من لب السبق معلقة بخيط من حرير لا ينجذب اليه ولا يتحرك
فاذا افترقا عن بعضهما جذب كل منهما نحوه فيعلم من ذلك انهما تكهربا الزجاج بالزجاجية والنحاس بالراتنجية بمعنى ان الزجاجية
ويقال لها الموجبة هي المتسلطنة في القرص الزجاجي والراتنجية ويقال لها السالبة هي المتسلطنة في القرص النحاسي وهناك
وسائط اخرى تظهر الكهربائية وهي الضغط والملامسة والحرارة والاتحاد الكيماوي وسنتكلم عليها فيما بعد عند الكلام
عليها ان تنبيه هنا انه متى ظهرت احدى الكهربائيتين في جسم فلا بد وان تكون فيه الاخرى والا للزم ان الحالة الطبيعية
للاجسام تتغير على انه لم تعرف حالة ظهرت فيها احدى الكهربائيتين بدون ان تظهر الاخرى

الفصل الاول في الاجسام الموصلة للكهربائية

كانوا في الزمان القديم يعتقدون ان كثيرا من الاجسام لا كهربائية فيه كالمعادن فانها فان دلك
بها مهما دلك من الامتحانات لا تظهر منها علامة كهربائية الى ان ظهر المعلم استوفان غري الانكليزي واظهر ان عدم
ظهور الكهربائية في المعادن ليس لعدم وجودها فيها وانما هو لعدم حفظها لها مدة لانه متى دلك عنها الدلك كسبت الكهربائية
فيها فيتوهم ان لا كهربائية فيها واظهر ايضا ان من الاجسام ما لا يتكهرب منه الا محل الملامسة ومنها ما يتكهرب كله فلذا قسم الاجسام الى
ما هو غير موصل الكهربائية في ذلك الجزء ولا تسري منه لبقية الاجزاء والى ما هو موصل لها وهو الذي تسري الكهربائية من بعض اجزائه الى
باقيها والاجسام الغير الموصلة هي الزجاج وصمغ اللك والراتينج والكهربا والشمع الاحمر والحرير والصوف والوبر والخشب الجاف والكبريت
والغازات الجافة واكثر الاحجار الثمينة وغير ذلك والموصلة هي المعادن والسوائل غير الزيوت وما هي من الموصل الرديء والجواهر الحيوانية
والفحم الكلس والغازات الرطبة وغير ذلك والاجسام الغير الموصلة تسمى ايضا بالعازلة فمتى حمل الجسم العازل جسما غيره عازلا كان الكل عازلا
وتظهر فيها الكهربائية بالدلك بسهولة ولذا تسمى ايضا بالايديوالكتريكيات اي المتكهربة من ذاتها بخلاف التي لا تظهر فيها الكهربائية اصلا وتظهر
فيها قليلة جدا فانها تسمى انيليكتريكيات اي المتكهربة من ذاتها

الفصل الثاني في الاليكتروسكوب اي المستقصي الكهربائية والاليكترومتري اي مقياس الكهربائية

الآلات معرفة طبيعة الكهربائية في الاجسام تسمى بالاليكتروسكوبيا والآلات معرفة مقاديرها وقوة انتشارها وتسمى بالاليكترومتري

اعني انه اذا تكهرب جزء منه حفظت الكهربائية م

ومن حيث

انه تعين بهم في الآلات الاولى ما به يعرف مقدار الكهربائية وقوة انتشارها يكون الاسمان لشيء واحد غير انه يختلف الاسم باعتبار ما تستعمل
الآلة فيه فان استعملت لمعرفة طبيعة الكهربائية من كونها زجاجية او راتنجية سميت بالاليكتروسكوب وان استعملت لمعرفة كميتها وشدة
انتشارها سميت بالاليكترومتر ويبتدئ اختراع الآلات المذكورة من شرح القاعدة السابقة وهي ان الكهربائيتين المختلفتين في الاجسام تتجاذب
الاجسام وان اختلفت فيها تتجاذب ومبنى تركيب هذه الآلات على ان تكون مشتملة على ناقل كهربائي وقاوس من زجاج له موصل ثابت ومحل
ينتقل وابسط هذه الآلات واسهلها البندول الكهربائي المرسوم صورته في الشكل (١١٧) وهو كرة صغيرة من لب السبق معلقة بخيط
من الحرير في حالة من زجاج وطريقة الامتحان بها ان يقرب منها الجسم فان لم تنجذب اليها علم انه لا تظهر فيه الكهربائية وان جذبته كانت فيه
ظاهرة ثم اذا اريد معرفة نوع كهربائية فليقرب منها جسم كهربائيته راتنجية فتتكهرب منه ثم يقرب منها ثانيا الجسم المراد معرفة نوع كهربائيته
فان جذبته علم ان كهربائيته زجاجية وان نفرتها علم ان كهربائيته راتنجية • ومن الاليكتروسكوب انواع منها الاليكتروسكوب
الحادي نسبة للمعلم هاوي ويسمى بابرة الكهربائية وصورته مرسومة في الشكل (١١٨) وهو ابرة من نحاس في طرفيها زران من نحاس ايضا
مرسوم عليهما ت ت وهما مجوفان ليكونا خفيفين جدا ومتباعدان عن النقطة المتوسطة ب على حد سواء وفي النقطة المذكورة جسم مخروطي
من عقيق فيه حفرة من الاسفل مخروطية ايضا ليرتكز عليها السن الحاد فوق الذي من الفولاذ في القضيب ص فتكون الابرة متحركة جدا وعند
استعمال هذه الآلة توضع على قطعة من زجاج لتكون معزولة لتحفظ ما يعطى لها من الكهربائية تماما ثم يقرب منها جسم مشحون باحدى الكهربائيتين
ثم يقرب لها المراد معرفة طبيعة كهربائيته فتعلم حقيقة ذلك بما يحصل من الجذب والنفور • ومنها الاليكتروسكوب الذهبي اي الذي
له ورقتان من الذهب ويسمى اليكتروسكوب المعلم بنيت بفتح الحيه وكسر النون المشددة وصورته مرسومة في الشكل (١١٩) وهو مكون
من ناقوس مجوف وورقتين من الذهب م م خفيفتين معلقتين في قضيب من نحاس في طرفه العلوي زر وحلقة مرسوم على محله ن
والقضيب المذكور موضوع في الناقوس الذي هو من زجاج لصيانة الورقتين من تأثير الهواء وتطلى بالدلك من محل نفوذه في عنق
الناقوس والناقوس مطلي بالحلقة من ب الى ت بطبقة رقيقة من القصدير لئلا يتفرغ الموصلان المذكوران وهما ورقتا الذهب من الكهربائية
بتشويش التجربة وذلك لانهما اذا انفرجتا ولامستا الزجاج التصقتا به واخذ كهربائيتهما فتتشوش العملية وتحت الناقوس قرص من نحاس
يرتكز عليه ويدق من الاسفل وطريقة معرفة كهربائية الاجسام بهذه الآلة ان تكهربها والكيفية من بقية الآلات بكهربائية معروفة بان تقرب
منها جسم معروف الكهربائية ثم يضع المجرب اصبعه في ذلك الوقت على طرف كرة لتمر عليها الكهربائية الخارجة من الآلة وتقع في الارض ثم يبعد الاصبع
اولا ويبعد الجسم ثانيا فتبقى الآلة مشحونة بالكهربائية المجذوبة اليها اعني الكهربائية المضادة لكهربائية الآلة • ومنها الاليكتروسكوب وولطه
ويقال له ذو القشتين وصورته مرسومة في الشكل (١٢٠) وهو كالسابق غير ان فيه بدل ورقتي الذهب قشتين من تبن خفيف طولهما
نحو قيراطين ومعلقتين بالقضيب من النحاس في حلقتين صغيرتين جدا وناقوسه مربع مرسوم على احد وجهيه خطوط بها يعلم مقدار تباعد
القشتين فيكون معيارا للمقدار الكهربائية في الاجسام فمتى قرب للكرة او الزر الذي في اعلا القضيب جسم مكهرب تباعدت القشتان من بعضهما

وولطه

بمقدار ما فيه من الكهربائية ومنها الايليكترومسكوب ذو الكريتين من لب السنبق وهو كالسابق الا انه يبدل الشبتين كريتين صغيرتين
من لب السنبق معلقتين بسلكين وغير ذلك من بعض التحسينات للمعلم كرا الطبيعي الانجليزي وصورته مرسومة في الشكل (١٢١)
وبدل الصفيحتين من القصدير كرتين من نحاس ن ن موضوعتين على قضيبين من معدن ايضا لتنتقل اليهما الكهربائية ولابد
في جميع انواع الايليكترومسكوب ان يدهن الجزء العلوي من الاناء بطبقة من صمغ اللك ليكون القضيب منعزلا بالكلية • واحسن انواع
الايليكترومسكوب واكثرها احساسا وانفعالا هو المنسوب لكولومب اذ به يعرف وجود الكهربائية ونوعها معا وصورته مرسومة في الشكل (١٢٢)
وهو مكون من خيط من حرير خام ن ف وابرة من صمغ اللك ن د في طرفها قرص صغير من الجوهان او ورقة مذهبة وملفاف صغير ط
يلف عليه الخيط عند الحاجة والخيط المذكور مار في وسط انبوبة من زجاج م ص لها غطاء مخروط من نحاس وعند لف الخيطان كا
مسترخيا ويحوي ذلك كله صندوق اسطواني من زجاج و و ويصون الجهاز الذي في باطنه عن اضطرابه من الهواء ومرسوم في دائرة
د د حلقة من خطوط ملونة مقدار الكهربائية في الاجسام المختبرة وانما كان من زجاج ليبصر ما يقع في الجهاز الذي في باطنه وفي غطاء هذا
الصندوق فتحة فيها قضيب من نحاس في نهايته طرف كرتين من نحاس ايضا فاذا اريد معرفة مقدار ما في الجسم من الكهربائية وضع هذا القضيب
داخل بدله في محل الجسم المراد معرفة كهربائيته شيئا فشيئا ومقداره حسب الجسم للقرص الكهربائي وتغيره على حسب ما فيه من الكهربائية
فان كان الجسم مكهربا جدا فيه لا ان يدخل في الصندوق من فتحة ق يعرض للمهرجان من خارج الصندوق ولابد من ان تعلق الابرة
من مركزتها قليلا الذي هو الوسط الحقيقي لتكون في الموازنة التامة فعدودتي كهربائية فان كان المراد معرفة طبيعة الكهربائية
من جسم تحت الابرة بكهربائية معروفة بواسطة قضيب ق المرسوم في الشكل (١٢٢) المار او بواسطة القضيب الصغير ط المرسوم في
الشكل (١٢٣) فتعرف طبيعة كهربائية الجسم بتقريبه من احد القضيبين وفي هذه الامتحانات ينبغي التجنب في ماسة الزر البارز
من قضيب ط او قضيب ق للمهرجان عند ما تنحرف الى القضيب طا الكهربائية • ومنها الايليكترومترو وهو الساعة المرسوم
في الشكل (١٢٤) وهو مكون من قضيب معدني في اعلاه نصف دائرة من عاج د مرسوم على حافتها خطوط هي عدد الدرجات د
مثبت في مركزها قضيب رفيع من عاج ايضا في طرفه كرة صغيرة من لب السنبق فاذا اريد معرفة قوة انتشار الكهربائية وضع هذا
الجهاز على الالة الكهربائية حالا حالا فبارتفاع الكرة تعرف قوة انتشار الكهربائية (تنبيه) اذا كان الهواء رطبا تسرب
الكهربائية بسرعة فلا ينبغي ان تعمل التجربة الا بعد ان يجتهد في تجفيف الهواء المحصور فالالات بان يوضع فيها قطع من موريات
الكلسي لانه كثير التشرب للرطوبة ويلزم ان يجفف الهواء المحيط بالالات ايضا بان توضع في نواميس كبيرة من زجاج ويوضع في تلك
النواميس بعض الجواهر التي من خواصها امتصاص الرطوبة

الفصل الثالث في سريان الكهربائية من جسم الى جسم

سريان الكهربائية
بين الاجسام اما ان يكون مع الملامسة واما ان يكون مع البعد فالسريان مع الملامسة ان كانت الاجسام فيه غير موصلة كان حاصلا
في محل الملامسة فقط فيكتسب اللامس كهربائية الملموس من محل الملامسة فقط كما ان الملموس يفقدها من ذلك المحل فقط

بان كانت

وان كانت الاجسام فيه جيدة التوصيل كان السريان في جميع الاجزاء اكتسابا وفقدا وكانت شدة الكهربائية فيها على حسب
سعة سطح الجسم فان كان الجسم متصلا بالارض فلا تشاهد كهربائية لان سطحه وسطح الارض حينئذ كشيء واحد وسطح الارض لا نهاية
فيه كهربائية ويقال حينئذ ان الكهربائية انصرفت للمستودع المشترك وهو الارض وان كانت الاجسام واسطة بين الموصلة وغير
الموصلة كان السريان متوسطا والنتائج متوسطة ايضا فنحو الورق والمقوى لغير المشتغلين جدا ترى فيها الكهربائية من بعد ما من محل
الملامسة والذي مع البعد تسري فيه الكهربائية بين الجسمين بواسطة شرارة كهربائية تشاهد بينهما فاذا قرب قضيب معدني ا م
منفصل اصبع للالة الكهربائية او للايليكتروفور او حاملة الكهربائية تسلك بينهما شرر كهربائي مطقطقة وضية ناشئة الضوء ثم ان
كانت الالة قوية الكهربائية انصب منها الشرر الى بعد من قدم فكان يصحبه سطوعا والطقطقة كصوت الفرقعة هذا واول من اظهر الشرر
الكهربائي المعلم دوفوي غيرك ثم بعده وغاي الفرنساوي الطبيعي فانه هو الذي اظهر تفجر شرر ادهش العقول مكثرته من جسم بشري
مسكه الالة الكهربائية حال دورانها وفصله عن الارض بواسطة انه اجلسه على العازل الذي هو كرسي من خشب قوائمه من زجاج وكان انسان
في هذه الحالة لا يبرح من نفوذ الكهربائية فيه واشحانه منها ثم ان كانت الالة قوية حتى ينتصب يقع على الجلد ويخف منه الشعر
وفي بعض الاوقات يخرج من ذلك الشرر كالتعلات الصغيرة فاذا قرب انسان منفصل اصبعه من ذلك الرجل موصلا ان يحدث
اليه شرارات كهربائية طويلة وحصل للمقرب اضطراب كهربائي لكنه لا يؤذيه ثم ان كان مقدار الكهربائية كافيا لاحداث الشرر من قيراطين
او ثلاثة احس الانسان بالاضطراب الى المرفق وانتشر منه الساعد وان كان كافيا لاحداثه من ستة اقدام او ثمانية وصل الاضطراب الى
الصدر وحصل في الجسم كله رجة عظيمة والحذر ثم الحذر من الزيادة على ذلك في التجريبات والانسان المنعزل الجالس على الكرسي المذكور
يجري بالتعدية مثل الباشر والشرارة الكهربائية شديدة الحرارة وان لم تحرق الانسان ولشدة حرارتها لو قرب اليها ذهن شمعة منطفئة
ما لا اتقدت ولو قرب اليها ايتير في اناء صغير من زجاج او نحاس كالمرسوم في الشكل (١٢٥) في وسطه زرابة عن الايتير لالتهب بل
لو قرب الايتير المذكور لانسان مكهرب منعزل على الكرسي لالتهب الايتير لكن بشرط ان تقع الشرارة على القدر البارز من الايتير لا على نفس
الايتير والشرارة الكهربائية تلهب الغازات ايضا وقد اسس المعلم ولطه طبنجة على ذلك وللطبنجة المذكورة صورتان كالمرسومتين
في الشكلين (١٢٦) و (١٢٧) وتكون من نحاس او زجاج سميك وفي القرب من ذلك تمار زان بازوات ب ب و ذ
بالمنان متقاربان جدا وفي طرفيها فتحة و فاذا اريد تعبيرها ملئت من الغاز بحيث يكون من حجم من اوكسيجين وحجمين من الايدروجين
ويكفي ان يوضع فيها الايدروجين وحده لانه يختلط باوكسيجين الهواء الذي فيها ثم تسد بسدادة من خشب الفلين وان الزران
مثبتان بسلكين من نحاس يمران في انبوبتين صغيرتين من زجاج بحيث السلكان في الانبوبتين بالشمع الاحمر فاذا اريد اطلاقها
الشرارة الكهربائية على الزر الظاهر فتسري على السلك حتى تصل للغاز الذي بين الزرين الباطنين فيلتهب ويقذف السدادة بعنف
فيحصل صوت كصوت الطبنجة وتقذف السدادة بعيدا كالرصاصة

الفصل الرابع في الكهربائية بالتاثير وتحليل الكهربائية الطبيعية

بعضها

رج اضطراب است يعني حركت
شعر پريشان است
جعد زلف است
مجعد كشيده لغزن

اذا اثر جسم مكهرب في جسم موصل ولم يكن بينهما بعد فقد يحلل تركيب الكهربائية الطبيعية للموصل وامكن ان يكتسب كهربائية جديدة فاذا
انقطع تأثير الجسم المكهرب اضمحلت تلك الكهربائية ولذلك سميت الكهربائية بالتأثير الجسم المكهرب ولنمثل لذلك بما هو مرسوم في الشكل
(١٢٨) فحرف ق فيه حلقة من نحاس معلق فيها كرتان صغيرتان من لب السنبق بسلك دقيق من معدن والحلقة المذكورة معلقة بخيط
او انبوبة من زجاج ف فاذا ادنيت الحلقة من الجسم المكهرب كهربائية راتنجية ص حتى صار ما بينهما نحو قدم تباعد الكرتان عن بعضهما
الى ب فان كان بينهما اقل من قدم او زيد في قوة الكهربائية بوجود جسم جديد مكهرب كهربائية راتنجية زاد البعد بين الكرتين عن
ذلك بدون ان يخرج شرر فان زال الدنو وانقطع التأثير تلاشيا ثانيا فيعلم من هذا ان تباعد الكرتين عند دنو الجسم من الحلقة دليل
على ان كهربائيتهما واحدة والدليل على انها راتنجية تلاشيهما عند زوال الدنو وانقطاع التأثير وذلك لانهما لم يفترقا الا بعد ان تحلل
تركيب كهربائية الكرتين والسلكين الموصلين وذهبت الزجاجية الى الحلقة لجذب جسم ص والراتنجية الى الكرتين فيعلم من ذلك
ان الكهربائيتين تحللتا وفارقتا محلهما ثم تركبتا بتجاذبهما عند زوال دنو الحلقة من ص والدليل على انفصال الكرتين عن بعضهما في العمل
انه اذا استخرجت الكهربائية المجتمعة اذ ذاك في الحلقة وجدت زجاجية واستخراجها يكون بلمس الحلقة بسطح الاختبار ثم يعطى هنا رسم لسطح
الاختبار وهو صغير من [illegible] قطعة من ورق [illegible] ملصوق بها من الوسط او الحواشي [illegible] من صمغ اللك او من زجاج سطحها
ثم ان الجسم المكهرب بالتأثير يكهرب الجسم المقرب منه والمقرب يكهرب ما قرب منه وهكذا على التوالي كما هو مرسوم في الشكل (١٢٩) فان
حرف س ش فيه جسمان اسطوانيان موصلان ومنعزلان وحرف م طرف الآلة الكهربائية هي الجسم المكهرب وحرف ط كرة من نحاس وحرف
ب كرة صغيرة من لب السنبق [illegible] الكرة التي من النحاس دليل على وجود الكهربائية والصليب المرسوم هكذا ✕
اربع مرات في الجسمين وطرف الآلة والكرة من النحاس اشارة الى محل استقرار الكهربائية الموجبة والنصبة المرسومة هكذا — ثلاث مرات
في الجسمين والكرة من النحاس اشارة الى محل استقرار السالبة وما حصل في الشكل السابق عند تقريب الجسم المكهرب يحصل في هذا الشكل فما
قيل هناك يقال هنا وكما استدل على تحلل الكهربائية هناك بلمس سطح الاختبار للحلقة يستدل عليه هنا بذلك ايضا بان يلمس سطح الاختبار
محل الصليب والنصبة فيأخذ السطح المذكور كهربائية محلهما غير ان هنا لا يوجد في جميع الاجسام الاربعة المصورة هنا اذ نقطة د
من جسم س لا يوجد فيها كهربائية اصلا ثم انه متى اتصلت نقطة د بالارض ذهبت منها الكهربائية الزجاجية وبقيت الراتنجية
في جسم س كله بخلاف نقطة ق فانها اذا اتصلت بالارض ذهبت منها الكهربائية الراتنجية وبقيت الزجاجية وذلك بسبب قرب
السلك الموصل الى نقطة م لانه كلما قرب لها تأثر منها كما يتأثر جسم س وينفر سائل الزجاجي نحو الارض والراتنجي الى اعلا جسم س
نحو حرف ق هذا وقد ذكرنا ان الكهربائيتين الطبيعيتين يتحلل تركيبهما ويفترقان ما دام المؤثر ويعود تركيبهما ويجتمعان متى انقطع
المؤثر وسرعة العود تكون كسرعة انقطاع التأثير وقد بينا على ذلك بما في الشكل (١٢٨) من تقارب الكرتين من بعضهما كما كانتا
من جسم ص ولنذكر هنا برهانا اوضح من ذلك فنقول اذا اخذت منضدة زجاجية ونظمت في موصل [illegible] سلكا من معدن وجعلت

بكهربائية

للكهربائية الزجاجية ما الخروج من الآلة لا يظهر لها حركة البتة لكونه اتحد هنا بالكهربائية بالتأثير كهربائيتها الطبيعية فذهبت الراتنجية
الى الجهة المعرضة للآلة ونفرت الزجاجية جهة الارض بواسطة السلك فلو انحل [illegible] اصبع شرارة كهربائية من قرب المحل القابل للصفقة
عاد لها تركيب كهربائيتها بسرعة فيحدث ما تطقطق مع بعض تشنج يحصل لها وهذا ما يدل على ان اجزاء الاجسام تضطرب وتهتز عند رجوع
حالتها الطبيعية لما يعود السائلين المنحلين لتركيبهما وهذا الاضطراب يسمى في هذا العلم بصدمة الرجوع وما حصل في الكهربائية بالتأثير
في الشكل (١٢٩) يوضح ما يحصل في الشكل (١٣٠) المرسوم فيه طرف الآلة الكهربائية ط مكهرب كهربائية زجاجية لكونه مرسوما في وسطه
صليب هكذا ✕ وهو علامة الزجاجية وجرس هو ص متصل بالارض بواسطة سلسلة [illegible] بالتأثير كهربائية راتنجية من الجهة اليمنى
لكونه مرسوما فيه نصبة هكذا — وهي علامة الراتنجية وبينهما بندول ب فطرف الآلة الكهربائية الذي هو جسم ط يجذب البندول
اليه الى ان يشبعه ثم ينفره فيجذبه الجرس وهو جسم ص حتى يشبعه ثم ينفره وهكذا فبهذه الحركة يقرع البندول جسم ط ثم جسم ص الذي
هو الجرس فيرن وقد يوضع بدل كرة البندول ب صورة حيوان العنكبوت من خشب القابين المحمص [illegible] قليلا ويجعل ارجل هذه الصورة
العنكبوتية [illegible] بجسم ط مرة وبالكرة الخاصية [illegible] اخرى وبذلك [illegible] صغير من خشب القابين او لب السنبق منقوشة
بان توضع بين صفيحتين معدنيتين احديهما بعيدة من الاخرى [illegible] تتعلق احداهما بالآلة الكهربائية وثانيتهما تجعل متصلة بالارض
وقد يحدث بهذه الواسطة طقطقة [illegible] بان يوضع ناقوس من زجاج كالمرسوم في الشكل (١٣١) له قعر معدني ط
متصل بالارض بسلسلة ص وفي باطنه قرص ب متصل بالآلة الكهربائية بقضيب د المنتهي بحلقة س ويوضع في باطن الناقوس حلة
كرات من لب السنبق فمتى وصلت الكهربائية الى الناقوس تنابذت الكرات وارتفعت في الناقوس بعد ان كانت قارة في قعره وتصادمت
ونشأ من ذلك طقطقة كطقطقة وقع البرد المتساقط **الفصل الخامس في الايليكتروفور او حاملة الكهربائية** هو من الآلات
التي تثبت الكهربائية بالتأثير وتحليل السيال الكهربائي الطبيعي بالتأثير والمخترع لها المعلم ولطه وهو كما في الشكل (١٣٢) مركب من
جزئين احدهما فطيرة من راتينج [illegible] ان يذاب الراتينج ويصب على [illegible] حوافيها عالية بقدر قيراط ونحو
ونصف ولا بد ان يكون سطح الفطيرة مصقولا جيدا والثاني قرص من نحاس او خشب [illegible] مغشى بورقة من القصدير يكون اضيق من الفطيرة
بقيراطين وله يد [illegible] من زجاج [illegible] الراتينجية [illegible] من جلد [illegible] ثم يسلك القرص من
العازل [illegible] ويطبق على الراتينج ثم [illegible] اصبع اليد الاخرى خرجت شرارة صغيرة هي الكهربائية الراتنجية [illegible] من الاصبع [illegible] في الارض فاذا
رفع القرص في الحال وجد مشحونا بالكهربائية الزجاجية فاذا [illegible] حصل [illegible] مرات [illegible]
بدون ان يلمس الراتينج [illegible] في هذه العملية [illegible] الكهربائية الراتنجية في الكهربائية الطبيعية للقرص [illegible] في الطبقة
الهوائية الرقيقة الحائلة بين السطحين فيتحلل تركيب كهربائية قرص ص ووضع الاصبع على القرص [illegible] الكهربائية الراتنجية [illegible]
الزجاجية مجذوبة بقوة عظيمة من الراتينج والراتينج [illegible] لا تستفد [illegible] الكهربائية الزجاجية بل يبقى في الوجه السفلي للقرص [illegible]

من جهة [illegible] ويوضع بدل الجرس كرة من نحاس متصلة بالارض كما كان الجرس فتلتصق الصورة العنكبوتية

تنابذ [illegible]

لايظهر منه الشرر الا اذا لمس القرص بمفصل الاصبع بعيد منه عن القرص الزجاجي وهذا الايليكتروفور كالآلة الكهربائية غير انه لا يشتغل

الا اذا لم يرد الا كمية قليلة من الكهربائية كثيرة متقطع لاجل القاء الايدي ريجين بالاوكسيجين او لاجل اطلاق طبنجة وامثاله ونحو ذلك **الفصل**

السادس في الآلة الكهربائية هي على اشكال مختلفة ومهما كانت اشكالها فهي مركبة من ثلاثة اشياء وذلك وهي لوسه وموصل عازل المستعمل

بالاكثر من اشكالها الآن هو المرسوم صورته في الشكل (١٣٣) فالمحكوك فيه قرص من زجاج مستدير ص ص ص ص قطره اى عرضه في الغالب

ستة اقدام وفي وسطه محور يمر بين قائمتين ا ا ا ا محيطين من الاعلى بالقرص الزجاجي ويتكئ عليهما والمحور بيد ثم لو تحركه حركة دائرية

وفي الرجا الباطن لكل من القائمتين بازاء هَ هَ وسادتان من جلد محشوتان من شعر الخيل مثبتتان بمسامير على لحيتين سفليتين كي لا يتحولا ابدا

من محلهما والوسايد المذكورة هي الجسم الدالك ويلزم ليكون دلكهما كافيا لاظهار الكهربائية ان يدهن سطحهما فوق سطح العضد المسمى

بذهب موسى وهو مركب من كبريت وقصدير ويغطى بطبقة من ملغمة مصنع من الخارصين والقصدير والزيبق بان يذاب من الاولين مقدار

متساويان ويذاب ثم يصب مذابهما على قدرهما من الزيبق المسخن ويحرك وينبغي ان يكون الطبقة التي يطلى بها الوسايد من هذه الملغمة

خفيفة لا خشونة فيها ويحصل ذلك بان تدلك الوسايد بعضها بعض دلكا جيدا قبل وضعها في محلها وكثيرا ما يضطر لتسخينها قليلا في اول الامر

سيما اذا كان الهواء رطبا لان الرطوبة تخرب الكهربائية المنتشرة بسهولة وتأخذها وينبغي في العمل ان تستخرج قطع الآلة الجزئية من الصوف

او اللبد لتكون دائما في حالة الجفاف والنظافة الجيدين والموصل هو الاسطوانتان المصنوعتان من الصفر المعترضتان على جانبي القرص

ولا بد من ان تكونا مصقولتين من كل جهة صقلا جيدا بحيث لا يكون فيهما تضاريس اصلا والا لذهبت الكهربائية عند ظهورها من تلك

التضاريس والاسطوانتان المذكورتان مركبتان على اربع قوائم من الزجاج ط ط ط ط مطلية بصمغ اللك ليكمل انعزالهما بالكلية

وفي الجهة الخلفية لهاتين الاسطوانتين عارضة اسطوانية من الصفر ايضا ت تمسكهما من الخلف وتضمهما لبعضهما وفي وسطها ساق في رأسه

زر وجميع هذا الجهاز موضوع على صندوق من الخشب مثبت عليه تثبيتا متينا ويتصل بالموصل من الامام الذي هو الاسطوانتان ساقان

ب ب من الصفر ايضا مقوسان كما في الشكل (١٣٤) منتهيان بكيسين من زجاج ت ت وفي وجهي تقوسهما اسنان معدنية كالدبابيس

تمر فيما بينها القرص الزجاجي عند تحريكه ومن تعلقات الآلة قطع من الحاشية مطلية بطلاء صمغي تحفظ شقية طاقين بربع دائرة من جهة المحيط

بربع القرص وتغطيه من الاعلى من جهة احدى القائمتين ومن الاسفل من الجهة الاخرى ومنفعتها حفظ الكهربائية المنتشرة في القرص وكيفية

تشغيل هذه الآلة ان يدار القرص فتقع المحاكة بينه وبين الوسائد فتتكهرب الاسطوانتان والقرص يكهرب زجاجيا بسبب اختلاف تركيب كهربائية

الاسطوانتين والقرص على ما ذكرناه في الشكل (١٢٩) والراتنجية تتوزع في الارض بواسطة سلسلة ك وذلك لانه بادارة الآلة يحصل

المحاكة فتنفرز من القرص الكهربائية الزجاجية فتقربها الاسطوانتان بواسطة الاسنان المعدنية وتفرقها الراتنجية الى الاسنان فيتغير بها

القرص ثم يتغيرها كالراتنجية الى الوسائد والوسائد تنفرها الى القوائم [والقوائم] الى السلسلة ومنها الى الارض فبذلك تتزايد الزجاجية على سطح الاسطوانتين

والقرص ويمكن استخراج الكهربائية من الاسطوانتين متى اريد بتقريب الاصبع او جسم موصل غير منعزل من احداهما فتخرج منها شرارة

تفتح

دواء آخر مجرب ومعمول
قصدير كبريت ١٢
زيبق نشادر ٣ ٣
ايضا
كبريت بارود نشادر ٩
زيبق قصدير اسفيداج ٣ ٣٢ ٩
از خط حكيم باشي نقل شد

طاق بمعنى قنطره ومعنى دسته وجنس است از لاب وطيلسان كه بر پشت مى افرازند مى
انثناء انعطاف وميل وخم شدن

تفرغ الآلة من معظم الكهربائية فاذا اديرت مرة اخرى عقب الاولى سريعا خرجت شرارة اقوى منها بالكلية ولو شبكت الموصلات في القضبان

المعدنية المحنية بعضها المرسوم صورة احدها في الشكل (١٣٥) ووصل اولها بالآلة بحيث تمام الدائرات فتفرغ بها الآلة مع البعد [الزائد]

فتحدث بما ذكرناه لا يتفرغ من آلة الكهربائية المعتادة غير الكهربائية الزجاجية ٭ واما الآلة المنسوبة لنواعوم المرسوم صورتها في الشكل

(١٣٦) فتستخرج بها احدى الكهربائيتين اما الزجاجية واما الراتنجية على حسب المراد وهي كالسابقة فان لها قرصا زجاجيا ن وقائمتها

في ان اسطوانتيها ا ا ب ب مقوستان لتمكن ادارتهما على نقطتيهما الثابتة ط ت وعليهما جهتي ها هَ هَ لوجهي القرص وعلى القائمتين

الميابين لذلك توضع الوسادتان ولها حافظا الكهربائية من الحاشية المطلى فمتى اريد تحصيل الكهربائية الزجاجية ادير القوس الحلقي ا ا

دائرة عمودية كما يعرف من وضع الشكل المذكور وحينئذ فينتهي طرفا القوس في طرفي الحافظين من الحاشية ويلزم القوس الآخر الاسطوانة

المقدمة ب ب ادارة افقية كما يعلم من وضع الشكل المذكور ايضا بحيث يلامس طرفا القوس الوسادتين ومتى تحركت الآلة جذب القرص

المتكهرب كهربية راتنجية الكائنة في وجه القضيبين الموصلين حال بعده من الحافظين كهربائية القوس الراتنجية الذي هو في هذه الحالة متكهرب

كهربية زجاجية وكذلك كهربية الكرة المعدنية ت التي يتصل عليها القوس لانه هو راتنجية ايضا وجذب القرص الكهربائية القوس والكرة

جزء مما هو بين القرص وبين الطرفين المستديرين للقوس اللذين هما بمنزلة موصلين والراتنجية للقرص ثم في الوسادتين ومنها في القوس

الآخر ب ب ومنه في الكرة ص ومنها الى الارض بواسطة سلسلة ق ومتى اريد تحصيل الكهربائية الراتنجية فليوضع القوس الحلقي

ا ا وضعا افقيا بحيث يصير ملامسا للوسادتين فيقبل منهما الكهربائية الراتنجية ويكون وضع القوس المقدم حينئذ وضعا عموديا بحيث

يتصل طرفاه بطرفي الحافظين والمقصود من هذا الوضع ان يقبل هذا القوس الكهربائية الزجاجية لتمر منه الى الارض كما مرت منه الراتنجية

المذكورة اولا اليها **الكلام على القوة الكهربائية** قد عرفت ان الحالة الطبيعية للاجسام وجود الكهربائيتين فيها وان الظهور كهربائيتها

يكون بالدلك او المحاكة واما ظهور احداهما بالدلك دون الاخرى فلم يعلم له سبب حقيقة بحيث الذهن عن تنتج علة كون الزجاج اذا

دلك بالصوف او الحرير تكهرب كهربية زجاجية واذا دلك بجلد السنورا او الثعلب المائي مثلا تكهرب كهربية راتنجية وكذا عن تنتج علة كون

اللون وكيفية الدلك لهما تاثير في اظهار احديهما دون الاخرى فانه اذا دلك شريط من الحرير الاسود بشريط من الحرير الابيض اكتسب الكهربائية

الراتنجية وظهرت فيه واذا دلك شريطان ببعضهما وكان الدلك مخالفا بالاوراب تكهرب الساكن كهربية زجاجية والمتحرك كهربية راتنجية و[الذي]

[الحرب] المألوف هو كون الكهربائية الزجاجية تنشأ عن الزجاج المدلوك بالصوف والراتنجية عن الراتنج المدلوك بالصوف وجلد السنور اي

من غير معرفة علة لذلك وقد عرف ايضا انه متى انتشرت الكهربائية بالاجسام وكانت في الجذب والتنافر بين الاجسام المكهربة يكونان دائما على نسبة

الكهربائية طردا وعلى نسبة مربعات المسافة عكسا بمعنى انه اذا طالت المسافة بين الجسمين نقصت قوة الجذب او قوة التنافر وكانت على حسب مربعات

المسافة واذا قصرت زادت وكانت على حسب الكمية وقد وضح هذا بالكلية الماهر كولومب بميزانه المسمى بميزان اللي المرسوم صورته في الشكل

(١٣٧) وهو آلة لم يكن في تركيبها موصل للكهربائية اصلا فانه سطح من خشب موضوع عليه ربع مرايا مثبتة عليه طولا كل ضلع من اضلاعه [ثلاث]

علم

في الحاشية

المرايا من ثلاثين قدما الى اربعين وتوضع ملتصقة ببعضها ليمتنع نفوذ الهواء بالكلية فى باطن الجهاز ويوضع اعلاها آ ه
خاسة فى مركزها فتحة توضع بها انبوبة ث التى قطرها قيراطان او ثلاثة وارتفاعها من اثنى عشر قيراطا الى خمسة عشر وفتحتاها
ط لتدخل منها الاجسام المكهربة المراد تحليلها ويعلق فى ماقاف ب سلك من نحاس او فضة يحمل الورقة الخفيف من صمغ اللك ن
ما يكن هذا المرون فى اتم الموازنة ويحتميا بقرص من البهرجان قطره من نصف قيراط الى ثلث قيراط ويخطط ح ح ح ح عدد
الدرجات ولمنع فقد الكهربائية من الرطوبة يوضع فى طاسة صغيرة كلورور الكلسيوم وتوضع تلك الطاسة فى الجهاز
ومن ذلك يعلم ان هذا الجهاز شابه الاليكتروسكوب المرسوم فى الشكل (١٢٣) وكيفية العمل ان يفقد فى مرود ن
كهربائية معروفة ثم يفقد الجسم المراد تحقيق كمية كهربائيته من فتحة ط ويعلق فى خيط من الحرير او انبوبة من زجاج
بصمغ اللك فيحصل بين الجسم والبهرجان تنافر او جذب على حسب شابهة كهربائية الجسم الممتحن لسطح الاجساد ونحا الفتيل الى
بحسب كمية كهربائية كان الميل للتنافر والجذب اقل من بضعف ما كان اولا وكيفية استخراج نصف كهربائية القرص ان يلمس
بجسم عازل كرى ماثل له فى القطر فانه اذا تلامس جسمان موصلان متشابهان شكلا وحجما تقاسما الكهربائية بالتساوى

لجسم البضافان تخرج من البهرجان نصف كهربائيته م

الفصل السابع فى اسباب فقد الكهربائية الذى يفقد الكهربائية المنتشرة من الاجسام هو الرطوبة التى هى فى الغالب تغطى
القطع العازلة الداخلة فى تركيب الالات كالزجاج المستعمل للعزل فانه يحفظ الرطوبة على سطحه وتفقد منه الكهربائية وان
كانت قليلة جدا ولترى منه لبقية الالات فتفقد منها الكهربائية شيئا فشيئا ولذا ينبغى تنشيفه كثيرا مع تشغيل الالة وقت
جعلها للاستبانة عن الرطوبة ما امكن اطلية ودهانات يطلون بها العازلات بان يدهنوها بطلاء من صمغ اللك او يذيبوا الصمغ
المذكور ويغمسوها فيه لتكتسى عليها طبقة منه • واما فقد الكهربائية بالهواء فكانما هو لرطوبته ايضا ولذا كان يكثر اعمالها
كلما كثرت رطوبة الجو واذا اريد استفراغ جسم من كهربائيته كقطعة من الراتينج او الكهربا يمر عليه بالقرب سطحا عليه نفخة من بخار
ماء واذا اريد استفراغ الاكثر من الكهربائية سلط على موصلها المنعزل نفخة من البخار المذكور الفصل الثامن فى تكون الكهربائية
على سطح الاجسام الموصلة من المعلوم ان الكهربائية الطبيعية موجودة فى جميع اجزاء الجسم على السواء فمتى ما انفصل احدى
الكهربائيتين عن الاخرى تنتشر فى جميع اجزاء الجسم بسرعة غريبة ثم تجتمع على سطحه ويظهر ذلك بالتجربة بتجربيات الاولى ان تؤخذ كرة
معدنية منعزلة كالمرسومة فى الشكل (١٣٦) وتغطى بطبقة من بهرجان منقسمة الى نصفين ينطبقان على الكرة ولهما يدان من زجاج
ث ث ليرفعهما ودفعهما الجلا واده ثم تكهربا الكرة وعليها الطبقة التى من البهرجان ثم ترفع تلك الطبقة عن الكرة برفع النصفين
معا دفعة من يديهما فتوجد الكرة حالا مجردة عن الكهربائية بالكلية الثانية ان تعزل كرة قطرها من سبعة قراريط الى ثمانية يكون
فيها حفرة صغيرة عمقها قيراط واتساعها من ثمانية خطوط الى عشرة ثم تشحن بالكهربائية فاذا مست بسطح الاجسام من قعر الحفرة
لا يكتسب منها ذلك السطح الا كهربائية قليلة جدا لا تكاد تذكر بخلاف ما اذا مست به موضع غير هذا الموضع من بقية سطح الكرة

فان سطح الاجسام يكتسب من الكهربائية مقدارا عظيما الثالثة ان توخذ كرتان من معدن منعزلتان متماثلتان فى القطر
وتكهربا معا ثم تفصلا وتمس احداهما بكرة مثلها فى القطر مصمتة وتمس الثانية بكرة مثلها فى القطر مجوفة رقيقة جدا كالبهرجان فاذا
امتحنت كمية الكهربائية فى الكرتين الثانيتين لم توجد فى احدهما اكثر من الاخرى وهذا ما يثبت ان الكهربائية انما تكون
على سطح الاجسام بطبقة دقيقة اذ لو كانت بطبقة اثخن من البهرجان لما اكتسبت المجوفة كهربائية مثل المصمتة الفصل
التاسع فى خواص الاسنة المعدنية من خواص الاسنة التى تكون فى الالات الكهربائية ان تذهب منها الكهربائية السارية فى الالة
فاذا كان فى اسطوانة الالة الكهربائية واحد من تلك الاسنة لا يمكن ان يشحنها شرارات بدليل كلما تولد فيها شىء من الكهربائية
انصرف من ذلك السن ولو كان السن العضيب متصل بالارض وعرض لاسطوانة الالة الكهربائية ولو بعيدا عنها بخمسة اقدام لم تمتلئ
الاسطوانة بالكهربائية فيكون هناك تحليل تركيب بالتاثير فتعوض الزجاجية فى الارض بواسطة السن وتنشر الراتنجية فى الهواء
لتفقد بكهربائية الموصل الزجاجية ولكون خواص الاسنة ما ذكر فلا ينبغى وضع شىء فى الالة الكهربائية المعتادة الا فى المواضع التى منها
يكون تاثير القرص الزجاجى فى الموصلين وكذا لا ينبغى ان يكون فى الالة المذكورة زوايا حادة فان من خواصها ان تفقد الكهربائية
ايضا فاذا وضع سن فى طول الموصلات وادير الالة خرجت الكهربائية الزجاجية من هذا السن على هيئة نبذة ضوئية تنتشر فى الظلمة اما
الراتنجية فتشاهد فى جزء السن نقطة لامعة فقط وكان سبب ذلك بحسب الظن ان الراتنجية اذا انتشرت فى الجو تكابد فيه
اكثر من الحق اكثر من التى تكابدها الزجاجية واذا كان خروج الكهربائية من الاسنة بمقدار كاف تحرك الهواء الذى امامها فاذا
قرب منه يد مثلا احست بشىء كالنسمة الخفيفة التى يمكن ان تخطط سطح الماء الفصل العاشر فى الكهربائية الكامنة لو وضع لوح
من زجاج بين لوحين معدنيين كما فى الشكل (١٣٩) فان لوح الزجاج فيه ط واللوحين المعدنيين ص س يطلب الكهربائية
لتجاذب المعدنيان الكهربائيتين من جانبى لوح ط لكن لوح س يطلب الكهربائية الزجاجية ولوح ص يطلب الكهربائية
الراتنجية واجتمعت الكهربائيتان فى الانضمام لكن يمنعهما من ذلك وجود الحائل وهو لوح الزجاج بينهما فتبقيان كامنتين فاذا
لمس شخص احد القرصين وحده لم تقله كهربائيته لكونها بسبب جذب كهربائية الاخرى لها ولا تظهر الا من لمسهما معا والكون هناك
كامل لكون الجهاز ممتلئا بالكهربائية ومقطوع الوصلة بالارض باز الة سلسلة ك منه فالكهربائية مائلة بالاكثر للانضمام وانما
المانع لها من ذلك وجود لوح الزجاج ولو رقيقا لانه هو المانع للمائلين عن ان يجتمعا ويتحدا وهما لا يتحدان الا بالملامسة من غير
واسطة واعلم ان قوة الانتشار فى الكهربائية الكامنة على سطحى اللوح الزجاجى فيما بينه وبين اللوحين المعدنيين قوية بحيث لو
اطلقت لامكن ان تثقب الزجاج ويتحد المائلان • بل قد تغلب جميع الكهربائيتين تحللتا من بعضهما وكنتا فاذا اريد
ارجاع تركيبهما ولا يكون الا بلمس اللوحين معا فان واحدا كالم فلنا خذ الالة المسماة بالمبهتة المرسومة فى الشكل (١٤٠) وهو قضيبان
معقوسان من نحاس ص ص يجتمعان فى نقطة س بطرفيهما المجعولين على هيئة دائرة ليسهل تقريبهما وتبعيدهما اذا امسكا بيديهما

فى الاجتماع لا بد الزجاج اللوح الزجاجى فيتقب بالفعل [illegible]

ددَ المجموليتين ليكون ماسكا عند العمل من لا والارنج واضطرب حالا هو تركب الكهربائيتين ويتميز كل من القضيبين بكرة

صغيرة كالزر ويلمس باحدى شعبتي المنبه لوح س ثم تقرب الشعبة الثانية اللوح ص فيشاهد قبل لمسها الذي دفع الشرارة بطقطقة

فتكون الكهربائيتان قد اتحدتا واستفرغ الجهاز وانفصلت الكهربائيتان بشعبتي المنبه من لوح س الى لوح ص ويمكن في هذه التجربة

ابدال اللوحين المعدنيين بورقتين من قصدير تلصقان على وجهي اللوح الزجاجي بعد ان تترك حواشيه مكشوفة قد دون اصبعين

او ثلاثة من كل جهة ويطلى المكشوف بصمغ اللك تكميلا لعدم التوصيل ما امكن فتحفظ الكهربائية في ورقتي القصدير

الفصل الحادي عشر في المكثفات جميع الالات التي تتراكم فيها الكهربائية ويمكن تسميتها المكثفات ولابد في هذه الالات من ان تكون

مركبة من جسمين موصلين بينهما جسم غير موصل والذي ذكرنا في الفصل السابق هو المكثف الزجاجي وهو جمع كمية عظيمة من الكهربائية

والذي نذكره هنا المكثف الجانفسي ويقال له مكثف وولطه وصورته مرسومة في الشكل (١٤١) وهو قرص من خشب ط

مغطى بالجانفس مطلي بمحلول صمغ اللك وسطح معدني س س له يد من زجاج م فاذا اتصل السطح بعض ثواني بينبوع كهربائي انتشر عليه

السيال فينفعل بالتأثير من الجانفس في الكهربائية الطبيعية للقرص المتصل بالارض وامتلاء الجهات المذكور من الكهربائية يكون

على حسب غزارة الينبوع واذا اريد تحقيق حال ذلك السطح بواسطة الاليكتروسكوب رفع عن الارض رفعا عموديا وقرب للالكتروسكوب

واكمل المكثفات واتقنها هو المكثف ذو الصفيحتين الذهبيتين المنسوب للمعلم وولطه ايضا لانه يمكن به من تحقيق

ادنى كهربائية وهو كالاليكتروسكوب ذي الصفيحتين الذهبيتين غير انه يوضع عليه قرصان معدنيان وفيهما طلاء

للعازل متماسك من زجاج ويقوم مقام الجسم الذي يتوسط بينهما ان يدهنا بطبقة من طلاء سائل جدا مصنوع من صمغ اللك المحلول

في روح العرق **الفصل الثاني عشر في زجاجة ليد** صورتها مرسومة في الشكل (١٤٢) وهي من المكثفات وسميت باسم القرية

التي اخترعت فيها وقد اخترعها المعلمان موشنبروك وكونيوس سنة ١١٦٠ هجرية وهي زجاجة مغشاة وجهها خارجا

من الظاهر بورقة دقيقة من ذهب او قصدير وباطنها مملو بورقات دقيقة جدا من نحاس او ذهب او مغشى باطنها بمثل ظاهرها

وفي هذه الحالة تسمى بالجرة الكهربائية ويوضع على فوهتها سدادة ينفذ فيها بالقوة قضيب من نحاس ينتهي احد طرفيه من الخارج

بزر مستدير وطرفه الثاني من الداخل ينتهي بسلك دقيق به يلامس الورقات الذهبية او القصديرية وهذا القضيب معوج طرفه

الذي من الخارج على هيئة خطاف يتعلق منه الزجاجة عند الحاجة ولابد من ان يغطى المسافة التي بين الفوهة والطبقة الرقيقة

الظاهرة التي من القصدير المسماة باللبوس الظاهر تشبيها له بدرع المتسلح كان الورقات الباطنة تسمى باللبوس الباطن بطبقة من

صمغ اللك متقنة غاية الاتقان وبذلك تكون الزجاجة كانها لوح من زجاج موضوع بين لوحين موصلين فاذا اريد شحن هذه

الزجاجة بالكهربائية مسكت من اللبوس الظاهر وقرب الزر لاحد موصلي الالة الكهربائية ويعرف انها شحنت من شوهدات الشرر الذي

كان خارجا منها بالتعاقب اخذ في البطء وغلظ والكهربائية الزجاجية الداخلة في باطن الزجاجة تؤثر في الكهربائية الطبيعية للبوس

الظاهر فتجذب كهربائيته الراتنجية وتطرد الزجاجية في الارض بواسطة يد مقربها للزجاجة وهذا عين ما ذكرناه في المكثف ذي

الصفيحة الزجاجية ويمكن شحن الزجاجة من اللبوس الظاهر اذا مسكت من خطافها وقد تستفرغ الزجاجة من ذاتها وتخرج الشرارة

بنفسها من بين الزر واللبوس الظاهر وقد تخرج الشرارة فتثقبها وتصير الزجاجة حينئذ عديمة النفع واما استفراغ الزجاجة بالسرعة

فيلزم كما ذكر في الكهربائية الكامنة ان يلمس اللبوسات الظاهر والباطن معا في آن واحد وذلك بان توضع الزجاجة على

جسم عازل وتلمس بشعبتي المنبه المرسوم في الشكل (١٤٠) معا بان تجعل احدى الشعبتين على اللبوس الظاهر والاخرى على الزر

المتصل باللبوس الباطن فيحصل اتصال بين اللبوسين ولو جعلت الزجاجة الى جملة موصلات لاستفراغ الكهربائية منها تجذب

الكهربائية اجودها واستفرغت منه فاذا وضع بباطن الكف سلسلة فيها طول كاف لان يلمس بطرفها زر الزجاجة ومسكت الزجاجة

من الكف ولمس الزر بطرف السلسلة استفرغت كهربائية الزجاجة به دون ان يحصل للشخص الرجة التي يحصل منها لو مس الزجاجة

بيده فقط وذلك لكون معدن السلسلة موصلا اجود من الجسم البشري فكان به الاستفراغ نعم يلزم ان تكون السلسلة غليظة بالكفاية

ومتصلة ببعضها بحيث تكون لا قطع فيها ولا ثلم وحيث كانت الرجة من زجاجة ليد المذكورة قوية ويخشى منها الخطر اخترع لها

المنبه السابق للتحرز من خطرها وقد يجعل الانسان بيده عمل المنبه بان يمسك الزجاجة باحدى يديه من اللبوس الظاهر ويلمس بالاخرى

زر الخطاف فتسري الرجة حالا في ذراعيه وصدره وعلى حسب الامتلاء من الكهربائية تكون قوة الرجة فيمكن انها تحدث الالم في

الرفقين والرجة الكهربائية يمكن ان تصيب جملة اناس معا في لحظة واحدة وذلك فيما اذا مسكوا ايدي بعضهم ومسك الاول بالزجاجة

من وسطها ولمس الاخير الزر بالموصل او بيده فان جميعهم يحس بالرجة ولو كانوا اكثر من مائة بل قد قيل انه دخل منها الالم بنابليون

او معظم العساكر على ظهورها وقد تحقق ان التهاب السوائل الروحية بشرارة زجاجة ليد اقوى واكثر من التهابها بشرارة الالة الكهربائية

نفسها الى الواصلة للادواح من غير واسطة وقد شوهد من الالة المسماة بثاقبة المقوى المرسومة في الشكل (١٤٣) ان تثقب ورقة

الشرارة تثقبا المقوى وذلك بان يوضع بين نجي ن ن اللذين للقضيبين ط ث قطعة رقيقة من المقوى ثم يوضع طرف

احد القضيبين متصلا باللبوس الظاهر وطرف القضيب الاخر متصلا بالزر فتنزل الشرارة من احد السنين الى الاخر فتجد المقوى

بينهما تخرقها ثقبا لطيفا كثقب سن الابرة ويبقى حول دائرة الثقب مرتفعا كحويصة صغيرة وقد تحصل بزجاجة ليد الاشكال المسماة

بالاشكال ليشتنبرغ اجود من تحصيلها بموصل متصل بالالة الكهربائية المعتادة وتزيد عليها بان يعرف بها الفرق بين السيال الزجاجي

والراتنجي وذلك بان تؤخذ زجاجة ليد بعد امتلائها من الكهربائية ويرسم بزرها المكهرب كهربية زجاجية ما يراد من الاشكال على

سطح من راتنج جاف ويرسم بخزنتها السفلى المكهرب كهربية راتنجية ما يراد من الاشكال ايضا على ذلك السطح ثم يؤتى بمسحوق ناعم مركب

من كبريت وسيلقون ويوضع في باطن منفاخ وينفخ على الراتنج المذكور فتظهر الاشكال المرسومة بالزر صفرا والمرسومة باللبوس السفلي

حمرا ومن حيث ان كهربائية الكبريت راتنجية وكهربائية السيلقون زجاجية اذا تراكم احدهما على الشكل الكهربائي المضاد له اثر فيه

خطوط الكبريت منفرشة مسطحة وخطوط السليقون مرتفعة مستمة **الفصل الثالث عشر في البترية الكهربائية والمنبه العام** البترية بضم
الموحدة والفوقية وكسر الراء مع تشديد الياء التحتية صفوف المدافع والمراد بها هنا جملة زجاجات من زجاجة ليد المسماة بالجرة الكهربائية تجمع
مستطرقة لبعضها من الباطن كما في الشكل (١٤٤) بواسطة قضبان معدنية آ ب ث ت ن حاملة لثلاثل د د د تلامس اللبوس
الباطن من الزجاجات لكونها داخلة فيها وواصلة لقعرها وكل زجاجة ملتصقة بظاهرها مع صاحبتها وجميع ذلك في صندوق
من الخشب مغطى باطنه بصفيحة دقيقة من الرصاص متصلة بالارض بواسطة ذيل موصل ك وكيفية طلق البترية ان يتم الجهاز
كلما بالآلة الكهربائية من ن ويطلق باستفراغ الكهربائية منه كما يستفرغ من زجاجة ليد وينبغي الاحتراس الكلي عند الطلقة
لئلا يصاب المباشر لذلك فيقع في الخطر ثم توضع الاجسام المراد اصابتها بطلقة البترية الكهربائية بين الشعبتين المعدنيتين للمنبه
العام المرسوم صورته في الشكل (١٤٥) وتوصل احدى الشعبتين ط بظاهر البترية بواسطة سلسلة س والثانية ص بالكرة
المنفردة د بواسطة سلسلة و ثم اذا اريد تنفيذ الشرارة يمسك العازل ك الذي هو بيد من زجاج باحدى اليدين
ويقرب الى قضيب البترية بسرعة فتتركب الكهربائية ثانيا من جميع حافظ الجهاز د و ص ب ط س وتنتشر على الحاملة ث
المغطى اعلاها بصفيحة من عاج يمكن ان تصعد الى علاها كانت عليه بواسطة برية ث عند الحاجة لوضع الجسم المراد اصابته
بالبترية الكهربائية فاذا كان ذلك الجسم سلكا من حديد امكن ان يحمى ويحمر ويذوب ويقطر اكرا صغيرة على حسب قوة
استفراغ البترية واذا كان الجسم المذكور ورقة من قصدير خفيفة طولها ثلاثة قراريط وعرضها استحالت بمجاورة دفعة واحدة
بحيث لا تدرك تلك الاستحالة وان كان قطعة من القصب او الحرير المغطى عليه ذهب وفضة واصابته الطلقة تطاير الذهب و
الفضة من غير ان يشتعل الحرير وقد استنتجوا من ذلك الواسطة التي بها يفعل الاثر الكهربائي المسمى ايضا بالانطباع الكهربائي وهو
ان تؤخذ ورقة تحمل على هيئة الصليب كما في الشكل (١٤٦) ثم يلصق على جانبيها ف ف ورقة دقيقة من القصدير عريضة كالشريط
ثم تؤخذ ورقة اخرى مقصوص فيها صورة ما بالتخريم بالابرة بحيث تحكي تلك الصورة ضوء ذلك التخريم ثم توضع الورقة المخرمة على
وسط الاولى بعد ان يفرش تحتها ورقة دقيقة جدا من الذهب وتكون بحيث تلامس القصديرين بجانبيها ثم يوضع فوق الورقة المخرمة
قطعة من الاطلس الابيض ثم يطوى طرفا الورقة الصليبية ص ط على الاطلس وملحقة ثم توضع هذه الورقة المطوية في محل مكبس كمكابس
الطباعة ويضبط عليها برغيين لاجل احكام الملامسة بين هذه الموضوعات فتوصل الشريطان من القصدير الخارجان من الملزمة
بوجهي البترية ثم تطلق منها الشرارة فيتطاير الذهب وينفذ في جميع تخاريم الورقة فتنطبع الصورة على الاطلس بلون الذهب لكن مع بعض
سمرة ومن الغريب ان الطيور والارانب ونحوها تقتل بنبه البترية من غير ان يظهر في اعضائها اثر على الاصابة ولا يلزم لقتلها ان تكون
الضربة قوية ومن انواع البترية السلسلة الكهربائية وهي جملة زجاجات من زجاج ليد تعلق متتابعة من خطاطيفها بان يعلق خطاف
كل زجاجة في حلقة مثبتة بعنق الاخرى من الظاهر كما في الشكل (١٤٧) فبذلك يتصل ظاهر كل واحدة بباطن الاخرى فتكون

لبوس

لبوس باطن الزجاجة الاولى متصلا بموصل الآلة الكهربائية ولبوس ظاهر الاخيرة متصلا بالارض فاذا اريد استفراغ كهربائية هذه السلسلة
بتمامها جعل الاتصال بين الطرفين لكن لا تكون الشرارة قوية واذا اريد استفراغ زجاجة او زجاجتين او ثلاث جعل الاتصال بين ما يريد
استفراغه فقط واذا عزل الجهاز برفع السلسلة الصغيرة ص واستقصى عن طبيعة الكهربائية في كل من طرفي الجهاز وطرفي كل زجاجة
على حدتها وجدت [illegible] الزجاجة في احد الطرفين والايجابية في الآخر كما يدل على ذلك القطبان والقضبان الموضوعة في الجهاز والذي يظهر في
الزجاجات المتوسطة ان مقدار الكهربائية فيه قريب منه في الحالة الطبيعية **الفصل الرابع عشر في اسباب ظهور الضوء الكهربائي**
من المعلوم ان الضوء الكهربائي لا يظهر من الاجسام الا بعد انفصال السيالين الكهربائيين منها وانتشارهما بكثرة كافية * وقد يرى خروج
الكهربائية بنفسها من الموصل في آن دائما الحادة يكون بنفثة ضوئية تبصر في الظلمة واذا لم تكن الكهربائية في الآلة قوية دائما الموصلات المستديرة
من جميع الجهات فلا يخرج منها الشرر بنفسه الا اذا حصل من الكهربائية مقدار عظيم واذا عرض للآلة الكهربائية جسم متصل بالارض وكان فيه
تفرق اتصال حصل فيه كهربائية بالتأثير فيخرج منه الشرر بلون ويتعدد ظهور الشرر على حسب تعدد تفرق اتصال الجسم الموصل للآلة الذي
يقوم منه السيال في الارض فلو نظمت حبات معدنية في خيط من الحرير وعقد بين كل حبتين عقدة بحيث يكون بينهما فرجة وقدم هذا العقد
للآلة الكهربائية شوهد سلسلة من الشرر تخرج منها شرارات بادوات الكهربائية سارية فيها وسيرها يكون مرتعشا بحيث يشاهد منه هذا بين
الحبتين الاوليين والاخريين في لحظة واحدة ومن قبيل ذلك الانابيب اللماعة الانابيب المنيرة ويضع بعض قطع او دوائر من القصدير
معينية الشكل تلصق متواصلة على الانابيب بحيث يكون اتصالها ببعضها على وضع كما في الشكل (١٤٨) فتوصل الكهربائية اليها ظهر
الشرر بين الرجاجات العقيقية معا فان دواحد تشاهد الانابيب نيرة في جميع طولها كان حولها قضيب من الضوء ملتف عليها شعرية حلزونية
واذا الصق على لوح مربع من زجاج اشرطة من ورق القصدير متصلة ببعضها كما في الشكل (١٤٩) من آ الى ب ثم ازيل منها قطع
صغيرة كالحال المنقطة في الشكل المذكور شوهد شرر الكهربائية من جميع الحال الا انه فيشاهد منه نار وله شرر على عدد النقط العارية من
القصدير وهذه النقط يمكن تغييرها على حسب الارادة والمربع المذكور هو المسمى بالمربع المنير وفي الفراغ يظهر الضوء الكهربائي بلمعان اعظم
فلو عمل الفراغ في انبوبة طولها من ثمانية اقدام الى عشرة كالمرسومة في الشكل (١٥٠) ووصلت بالارض بواسطة سلسلة ص وكان لها
من الاعلا خطاف موصل ب تحصل بمجرد وصول الكهربائية اليها من الآلة حركة جملة تقادم انتشار السيال ضوء بارق يغشى الانبوبة بانحائها كلها و
في جميع جهاتها واذا قرب من الانبوبة حينئذ جسم موصل ذهب الضوء الى جهته واشتد ضوءه وكثيرا ما يتفق بعد الفراغ من البوبة ونحوها الانبوبة
عن ينبوع الكهربائية عن تكت الانبوبة لحظات يخرج منها ضوء بارق واذا فعلت هذه التجربة في اناء بيضي الشكل كالمسمى بالبيضة الكهربائية
حصل امر عجيب مما سبق وهو انه كلما ادخل فيه بعض هواء تقارب الضوء وقل انتشاره وتكون قرب التوصيل حتى اقواس ضوئية متفرقة بلون
ارجواني ومرجاني اذا ماهية البيضة في كل من قطبيها اذا زاد اتساع بين الهواء ذهب الضوء بهيئة شرر منفصل من احد الرضين الى الآخر واعلم
ان الضوء الكهربائي يكتسب من الغازات الوانا على حسب طبائعها فيكون اصفر وكليا وبنفسجيا واحمر **الفصل الخامس عشر في انتاج الحرارة الكهربائية**

بكثرة

الشرر

بانطفائها

قد ذكرنا ان الكهربائية تظهر بالحك وهناك اسباب اخر تظهرها ايضا هي الضغط والحرارة والملامسة والميل الكيماوي الذي سنتكلم عليه في
مبحث السيال الجلواني الكهربائي فبعض الاجسام يتكهرب بالضغط عليه كما لو اخذت قطعة من الاسبيات الكلسي او كاربونات الكلس ذات السطوح
متوازية وضغط عليها بين الاصابع لحظة فانها تتكهرب تكهربا زجاجيا وكذلك الجير المتبلور اي الموضوع عليه حمض الفلوريك والميكا اي الطلق
الابيض والياقوت الاصفر والكوارتز وهو حجر معدني معروف وغير ذلك فان كلا منها اذا ضغط عليه بعض اجسام تكهرب ايضا والكلس
المكربن فيه قوة تحفظ الكهربائية مدة بحيث اذا ضغط عليه بالاصابع لحظة بقيت فيه الكهربائية نحو احد عشر يوما من وقت الضغط الذي
اظهر هذا الضغط المعلم هاوي واستنبط منه تركيب الالبيكترشكوب المنسوب اليه وهو كالابرة الكهربائية غير ان في احد طرفيه صفيحة
صغيرة من كلس مكربن بدل الكرة المعدنية فاذا ضغطت هذه الصفيحة بين الاصابع تكهربت ومن ذلك استنتج الالبيكترشكوب السهل
النقل ومن المعروف ان التورمالين وهو حجر كثير الوجود في بلاد الهند وجزيرة السيلان يجذب الاجسام الخفيفة ثم ينفرها واذا سخن
صار في قطبيه الكهربائيتان اعني ان احد طرفيه يكون زجاجيا والاخر راتنجيا وهناك اجسام كثيرة تتكهرب بالحرارة كالماس وكاربونات
الكلس والفوراتة وبورات المغنيسيات والزمرد والياقوت الاصفر ونحوها **الباب الثاني عشر في السيال الجلواني او الكهربائية بالمس**
قد كشف المعلم جلواني طبيب بولونيا من بلاد ايطاليا في سنة مائة وعشرين بعد الالف من الهجرة الكهربائية بالمس وحصل له ذلك
بالاتفاق حين كان يشرح بعض الضفادع فانه لما علق الضفدع بعد سلخها في شباك من حديد بخطاطيف صغيرة من نحاس
نافذة بين الاعصاب القطنية وهبت الريح حتى مست الحديد تشنجت تشنجا عظيما فاستغرب وقوع ذلك في السيال العصبي وقال
له الحيوي وقال هذا التشنج انما حصل من سريان السيال العصبي في الموصل المعدني اعني الحديد والنحاس فانه سرى حال
الملامسة في العضلات فانقبضت كانقباضها من طلقة كهربائية فمن ذلك سموا هذا السيال بالجلواني وقالوا انه شبيه بالسيال
الكهربائي ثم بعد وقوع جملة تجاريب في خصوص هذا السيال عبارة الا ودبا ظهرت له خصوصيات بها ظن انه كهربائي يظهر
بلمس بعض الاجسام وكان المشتغل بالكهربائية اذ ذاك المعلم ولطه فاعاد تجريبات الجلواني فظهر له ان اضطراب الضفدع
لا يكون غالبا الا اذا كان الموصل الذي يجعل بين الاعصاب والعضلات مركبا من قضيبين من معدنين مختلفين يتلاصق
طرفاهما فجزم بان سبب ذلك تلاصق المعدنين وان هذه الظاهرة ليست الا كهربائية اعتيادية وهذا مخالف لرأي جلواني فانه قائل
بان تشنج الضفدع كما يحصل بقضيبين من معدنين يحصل بقضيبين من معدن واحد وان كانت التشنجات تقصر ولطه يحصل بقضيبين
اشد واقوى حتى انه قابل لحصول هذا التشنج فيما اذا طرحت ضفدعة مسلوخة مجهزة جيدا بتبعيد العصب القطني عن عظم العامود
الفقاري مع بقائه متصلا به على قطعة وان اورد على هذا ان العضلات والاعصاب مادتان مختلفتان وملامستهما للذين يكافئه
في ظهور الكهربائية فالذي قطع هذا الجدال الامتحان الذي عمله ولطه بالمكثف ذي الورقات الذهبية وهو انه وضع على القرص
السطح للمكثف صفيحة من الخارصين ثم وضع القرص العلوي على تلك الصفيحة ووصله بالارض بواسطة وضع اصابعه مبتلة عليه فانتشرت

الكهربائية

الكهربائية وتباعدت في لحظة واحدة ثم رفع القرص العلوي فتباعد الورقتان الذهبيتان في الحال والتباعد المذكور دليل على انه تولد هناك
كهربائية وانه بملامسة النحاس للخارصين انفصلت كهربائيتهما فذهبت الراتنجية للقرص النحاسي السفلي وكثفت فيه وذهبت الزجاجية للخارصين
وفاضت في الارض وبرفع القرص العلوي تخلصت الراتنجية التي كانت كامنة في القرص السفلي بوضع القرص العلوي من كونهما ورقتي
الذهب وباعدتهما فلو ابدل القرص الذي من الخارصين بقرص من النحاس لم تحصل هذه النتيجة نعم الرصاص والحديد والقصدير والمنيتين
والانتيمون تولد الكهربائية كالخارصين وفي هذا الباب ثلاثة فصول **الفصل الاول في اظهار السيال الجلواني على الضفدع** كيفية
ذلك ان تقطع الضفدع عرضا خلف مفصلين من الفقر ثم يخرج النصف الخلفي ويسلخ بان تمسك العظام القطنية باحدى اليدين ويجذب
الجلد باليد الثانية ان تسلخ فتعزل الاعصاب القطنية من احد طرفيها وتلف طرف كل منها بمعابورة من قصدير او من خارصين ثم تثني ساقاها
ويوضع ذلك النصف بتمامه على صفيحة من نحاس فيجوز بملامسة القصدير للنحاس تضطرب وتمتد رجلاها في الحال كانها تتكهربين على
سيئين فتعرف الضفدعة كانها حية والكيفية التي عليها ولطه انه ربط الاعصاب مع بعضها والضفدعة معلقة كما ذكرنا ثم
قضيبا من الخارصين ثم سوى ذلك القضيب بطرف قضيب من نحاس ووصله لطرفي الرجلين فتشنجان في الحال وصارتا كانهما تنقصان
وعلم انه اذا تكرر ذلك في ضفدعة واحدة ضعفت فيها القوة القابضة العضلية وكذا اذا مكث فيه بعض ساعات ثم علت القوية فاه
تشنجات كما كانت ومع ذلك فلا تحصل الاثرات قليلة وتظهر الكهربائية الجلوانية للانسان فيما لو وضع قطعة من الفضة النقية كالريال
الفرانسا على اللسان ووضعت قطعة من الخارصين على الشفة العليا ثم تلامستا فانه بمجرد الملامسة يتولد شرر في العينين ويحصل في الفم
طعم خاص يشبه ما في بعض اللعاب **الفصل الثاني في عمود ولطه** هو من الكهربائية الجلوانية التي ذكرنا انها تظهر من تلامس جسمين معدنيين
وانما اورد فصل وحده لان كهربائيته تزيد عن السابقة بانها مستمرة فكانها كلما ذهبت شرارة تولد غيرها اذ يجعل الموصل بين الوجهين
المتقابلين للمعدنين المتراكبين فيصير هذا الموصل محلا لسيال كهربائي مستمر بحيث ينفر كل من السائلين من السطح الذي خرج منه بدون
انقطاع ثم يجتمعان في الموصل ففي هذه الحالة توجد قوة تفصل السيال الطبيعي على تحليله وهي من الاسطحة المعدنية بدون انقطاع
وهذه القوة تسمى بالقوة المولدة للكهربائية وسمي هذا العامود بعمود ولطه لكونه اول من وضع القطع المعدنية على بعضها على
هيئة العمود واختار النحاس والخارصين لكونهما يظهران الكهربائية بكمية كبيرة اكثر من غيرهما من المعادن فالخارصين يظهر الكهربائية
الموجبة والنحاس يظهر السالبة والعنصران المجتمعان اي الملتحمان ببعضهما اللذان يكون احدهما موجبا والاخر سالبا يكون له عمل
منها زوج ويلزم لكل زوج من الازواج ان يكون له موصل اما قرص من جوخ او من مقوى تشرب ماء محض يقدر نصف عشر من حامض
الكبريتيك او ماء تشبع من الملح الاعتيادي فعلى هذا يكون عامود ولطه مركبا من ثلاثة اجسام مختلفة اثنان معدنيان يولدان الكهربائية
والثالث غير معدني وغير مولد لكنه موصل جيد يفصل بين الازواج ويوصل الكهربائية من زوج الى آخر وكيفية تنظيم العامود انه يجعل
قاعدته قرصا من النحاس وفوقه قرص من الخارصين وفوق هذا قرص من الجوخ او المقوى مندى بالماء المحمض او المشبع من الملح وهكذا

يجعل كل زوج واحد كما في الشكل (١٥١) ويركب العامود من ثلاثة قوائم من الزجاج د د د لاجل حفظه كما في الشكل المذكور فالكرة
الخارصين المرسوم عليه ع يسمى بالطرف الموجب والقطب الموجب • والطرف النحاسي يسمى بالطرف السالب والقطب السالب وما الذي ينتج
من وضع العامود على هذا الوجه ان القطب السالب عن القرص السفلي النحاس المتصل بالارض بواسطة سلك معدني يجذب الكهربائية
الراتنجية من القرص الخارصيني الذي فوقه ويدفعها الى السلك المعدني الموضوع تحته فتغوص في الارض ويبقى الكهربائية الزجاجية منها
ولنقدر قوتها بواحد فلو ازيلت هذه القوة بوصل موصل على الخارصين لتولد غيرها في الحال ويستمر الامر هكذا ما دام القرصان متلاصقين
ولو رفع الموصل المتصل بالارض ووضع الموصل المتصل بالخارصين لاخذ السائلان ثانيا وحصل هناك وحدة كهربائية مستمرة فاذا اتصل
الموصل المتصل او وضع القرص من الجوخ او المقوى المندى بماء على الخارصين تشارك الجوخ مع الخارصين في الكهربائية الموجودة عليه فيأخذ
جزءا منها ومع هذا فلا تزال الكهربائية تتولد من الخارصين بالمقدار المفروض بواحد • فلو وضع زوج جديد على هذا القرص المندى لحدثت
قوة جديدة تقدر بواحد ايضاً وتجذب اليها القوة الاولى بواسطة القرص المندى فيوجد على خارصين الزوج الثاني قوة من الكهربائية
الزجاجية مقدرة باثنين وهكذا كلما زادت الازواج مع وضع القرص المندى بين كل زوجين تزيد الكهربائية لكل زوج بواحد • فيكون
للزوج العاشر عشر كميات من الكهربائية وللزوج العشرين عشرون كمية وهكذا ولو وصل القطب الموجب في القرص من الخارصين بالارض بدل
النحاس لحصل في تولد السيال الراتنجي مثل ما حصل في تولد السيال الزجاجي هناك ولو ازيل السلك الموصل للقطبين وكان في العامود عشرون
زوجا لكان لكل من القطبين عشرون كمية من كهربائية على حسب ما ذكرنا من وحدة كهربائية احدهما راتنجية وكهربائية الاخر زجاجية
والكميتان تكونان في القطبين دون ما بينهما من الازواج فيكون ما بينهما في الحالة الطبيعية لان في القطبين يكون مجمع كميات السائلين
المتعادلة الآتية احداهما من اعلا والثاني من اسفل ولو وضع لكل قطب سلك موصل ثم وصل طرفاهما السائبان ببعضهما كما هو مرسوم في الشكل
(١٥١) لحصل تركب السائلين ويوجد حصول مجرى مستمر متتابع بين السلكين وذلك نوع من الكهربائية لا تفقد كهربائيته بل كلما ذهب
منها شيء تجدد بدله فاذا وضع بين الطرفين السائبين للسلكين سلك معدني رفيع ووصلا ببعضهما احمر بدون شرار ان كان طويلا
ومع الاحمرار ان كان قصيرا فان قصر جدا ازداد احمراره حتى يبيض وبعض المعادن التي يكون منها هذا السلك يذوب ويسقط قطرات
وبعضها يحترق ويظهر له شعلة وبعضها يبقى احمر ساخنا فلو كان الموضوع لتوصيل احد القطبين بالاخر سلكا واحدا لم يشاهد من ذلك
شيء ولو كان مقدار الكهربائية واحدا واذا بلت الاصابع لتصير البشرة موصلا جيدا ووضعت من احدى اليدين اولا على القطب الاعلى
اعني السفلي ثم الثانية ثانيا على القطب الموجب تحللت سائرة بين الثانية والقطب وهو علامة على عود تركب السائلين فيحصل للشخص
الفاعل لذلك رجة كالتي تحصل من زجاجة ليد واذا استمرت ملامسة الاصابع من اليدين للقطبين معا استشعر بتنميل في الذراعين وكانا [illegible]
موصلين فاذا اريد ان لا يحصل له ارتجاج فليلمس احد القطبين باليدين معا ثم يبرح احدهما على بقية الازواج صاعدا ونازلا حتى يصل للقطب
الثاني فلو كان وضع اليد الثانية قبل القطب بجملة ازواج كانت الرجة التي تحصل لذلك الشخص على حسب عدد الازواج التي بين تلك اليد

والقطب

والقطب الثاني اذا لم يتبع الازواج في العامود زوجا زوجا

الفصل الثالث في خلاف وضع العمود

ينبغي ان لا يبالغ في زيادة عدد ازواج
عمود وولطه لانها اذا كثرت انضغطت الاقراص السفلى فيثقل الخارصين والنحاس عليها فتقل رطوبتها عن القدر اللازم • وايضا قد يسيل السائل
منها على طول العمود فيحدث بين الازواج اتصالات تضعف النتيجة المطلوبة والخوف من هذا الانضمام وتحصيل القوى الكهربائية الشديدة
جدا ابدل عامود وولطه بكاسات عامود ثم بعامود وكاستوت فعامود المجوف مركب من ازواج قائمة الزوايا من الخارصين والنحاس
ببعضها كاقراص عامود وولطه فتوضع تلك الازواج عمودية كل منها بعيد عن الآخر بخطين او ثلاثة في صندوق مستطيل من خشب مطلي بالعنبر
غير موصل لتحفظ الكهربائية ولتثبت الازواج تلصق بشمع او طين فتكون مسافات البعد بين الازواج بمنزلة حياض صغيرة تملا بالحمض كما سبق
تلك الحياض بمنزلة الاقراص من الجوخ او المقوى المندى في عامود وولطه وليحترس من ان يكون بين هذه المسافات التي هي بمنزلة الحياض اتصال
كل حوض حافظا لكهربائيته [illegible] ونشر الكهربائية هنا كانتشارها في عامود وولطه فاذا اجتمعت جملة من هذه الحياض بواسطة
معدنية توصلها ببعضها تركبت بطريقة جلوانية ووولطية واذا احاطت قطباها التماثلة في المعدنية حصل فوقها انتشار كهربائية عظيمة جدا مثل هذه
لو جعل اتصال بين عامودين كل واحد منهما حاو [illegible] زوجا قطر كل زوج عشر قيراط مربع لحصلت بطريقة تعادل حوضا محتويا على [illegible] زوجا قطر كل
واحد منها عشر قيراط مربع لان قوة الانتشار تكون على حسب سعة الموصل وجودته • ولو وصل قطبان متماثلان في المعدنية بان وصل قطب
بقطب راتنجي لحصل قوة تجمع في الكهربائية المزدوجة ففي هذا المثال من جنس الحوضين المذكورين متصلان ببعضهما من القطبين المتقابلين
لحصل قوة مائة زوج من الكهربائية قطر كل زوج عشر قيراط مربع وبهذه الطريقة يسهل عمل عمود قوي جدا ذات ازواج من خمسمائة الى ثمانية بل
الف والفين ومن جملة تسديد العمل انه كانت قصيرة جدا يفقد فيها السيال المندى قوة سريانه شيئا فشيئا فينبغي [illegible] سيال
جديد [illegible] الحاجة من جهة صغيرة تكون في جانب الحوض واما عامود • وكاستوت فمركب من جملة ازواج معلقة
بعارضة من الخشب تغمر تلك الازواج كلها في سائل محصور في اواني بعدها مصفوفة في صندوق من الخشب كما في الشكل (١٥٢) في طرفيه
الصندوق فيه قائمتان لكل واحدة عرقان لحمل العارضة المعلق فيها الازواج فالعرقان العلويان لحملها اذا كانت الازواج مرفوعة عن
السيال الحمضي والعرقان السفليان لحملها اذا كانت الازواج مغمورة فيه ويلزم في الازواج ان تكون مصنوعة على وجه يحصل [illegible]
من كلتي سطحي الخارصين في آن واحد بان تكون كل صفيحة من الخارصين المرسوم عليها في الشكل (١٥٣) مع موضوعة بين صفيحتين من النحاس
المرسوم عليها في الشكل المذكور ن ن ولتكن الصفائح المذكورة متباعدة عن بعضها من اعلى ومن اسفل بواسطة اجسام غير موصلة كقطع
من خشب تجعل بين الصفيحة من الخارصين ح المعلمة بالخطوط السوداء والصفيحة من النحاس ن المعلمة بالخطوط البيضاء مع وجود اتصال
بين المعدنين المذكورين ويلزم لتشغيل الجهاز المذكور ان تنزل العارضة ط ط الى المرمين السفليين ث ث كما في الشكل (١٥٢)
لتغوص الازواج في سيال الاواني ويربط الخيطان د د بالقطبين ولهذا العامود مثل عامود وكاستوت قوة عظيمة لان السيال غير المتراكم
على الخارصين [illegible] طبقة رقيقة من الماء [illegible] فتنتشر من الكهربائية كمية

مضاعفة ومن حيث ان الماء المحمض فيه غير قابل للتحليل فيه تغيير وضعف لا يسير جدا كان ذلك مفيدا للجهاز قوة عظيمة وحينئذ فالعامود
المحتوى على اثنى عشر زوجا مصفوفة صفين ينفع في كل التجربيات الجلوانية **الفصل الرابع في نتائج العامود** الذي ينتج من تشغيل العامود الكهربائي
اضطراب وارتعاش خفيف لمن يباشره من الآدميين وبقية الحيوانات على ما سبق ذكره فلو وضعت الاتيلية المصابة بالاسفكسيا اي السكتة
من نحو نصف ساعة بين قطبي العامود افاقت واذا سلط تيار كهربائي على اطراف اعصاب بعدة من حيوان بعد قطع تلك الاعصاب عاد لها فعل
الهضم ما دام التيار مسلطا عليها ولو ادخل تيار كهربائي قوي في جسم شخص قريب حصلت منه حركات غريبة بحيث يكاد ان يظن انه عادت له
الحياة وتنقطع تلك الحركات بانقطاع التيار فيعود الجسم كما كان وقد ذكرنا فيما سبق انه اذا وصل القطبان او السلكان الموصلان الآتيان
من قطبي عامود [illegible] بسلك معدني رفيع قصير [illegible] حرارة ذاب على حسب المعدن الذي هو منه وقد [illegible] هنا ان عامود ولاستون
اذا كان محتويا على اثنى عشر زوجا مجعولة صفين وعرض له سلك من البلاتين لحظة احمر حتى يصل في بعض الاحيان الى درجة البياض ولو كان
طوله سبعا وثخنه جزءا من سبعين فلو كان السلك ادق واقصر مما ذكر ذاب وسقط قطرات مع انه لا توجد نار من النيران المستوقدة [illegible]
البلاتين واذا عرض له ورقات رقيقة من الذهب احترقت حالا بعد ان تطايرت وشوهد لها بريق اخضر [illegible] من محل الملامسة ويقرب
من هذا ما يحصل فيما لو كانت الورقات من الفضة فان كانت من القصدير احترقت وسقطت اكرا صغيرة حتى تتحول فيما بعد الى [illegible] حقيقة
واذا وصل السلك المعدني الموصل باحد القطبين ثم قرب من الآخر تقريبا كليا تولد بينهما شرر زاه ويحصل ما كان [illegible] النقطة [illegible]
كان هناك زئبق احال بخارا [illegible] وان كان بدل الزئبق نحاس احترق بشعلة خضراء ارجوانية وان كان بلاتينا ذاب ومن العجيب
انه [illegible] الذوبان [illegible] فان كانت الملامسة للقطبين جيدة تساوت الحرارة في جميع
طول السلك هذا والنتائج الكيماوية للعمود المذكور غريبة فانه يحلل تركيب الماء بسهولة ويجعل لذلك الجهاز المرسوم في الشكل (١٠٤)
الذي هو مكون من قمع من زجاج مسدود اسفله بسدادة من خشب الفلين مطلاة بالشمع الاحمر ومن سلكين من البلاتين مارين في تلك
السدادة الى الخارج [illegible] قريبين من بعضهما مع عدم الملامسة ومن مخبارين مملوءين ماء وموضوعين في القمع منكسين في باطنهما طرفا السلكين
فاذا اتصل السلكان بقطبي العامود تصاعد في الماء الذي في المخبارين فقاقيع غازية هي غاز الايدروجين والاوكسيجين المركب منهما الماء
ومقدار تلك الفقاقيع في المخبارين مختلف فالتي في المخبار الذي فيه السلك المتصل بالقطب الراتينجي فقاقيع غاز الايدروجين والتي في المخبار
الذي فيه السلك المتصل بالقطب الزجاجي فقاقيع غاز الاوكسيجين وهي نصف الاولى في الكمية ولا شك ان المقادير الثلاثة هي المكونة للماء
نعلم بالتجربة ان ذلك انما صار من انحلال مقدار من ماء المخبارين بواسطة السيال الكهربائي ويعرف غاز الايدروجين بانه اذا قرب منه [illegible]
في المخبار عقب تفريغ الماء منه [illegible] مصباح متقد احترق بفرقعة خفيفة ولهب ازرق كما يعرف غاز الاوكسيجين بانه اذا غمست فيه فتيلة مطفأة
حالا اشتعلت ملتهبة [illegible] هذا في الماء الغير المقطر واما الماء المقطر فيحلل تركيبه ببطء نعم ان وضع فيه قطرة او قطرتان من اي حمض كان
او بعض اجزاء من اي ملح كان حلل تركيبه بسرعة فتصاعد منه الفقاقيع الغازية ويلزم لاتقان تحليل الماء ان يكون في القمع الذي ينكس فيه المخباران ماء

مطلب

ليتصل بالماء الذي منها وقد بحثوا كثيرا عن معرفة كيفية حصول هذا الانحلال وعن الجزء الماء الذي دفع فيه الانحلال وعن محل
مرور الغازات ليتجه كل الى مخباره وعملوا لذلك تجربيات كثيرة فلم ينتج منها شيء فالذي يتحصل في ذلك ان تحليل التركيب صادر من فعل
الكهربائية بالتأثير فالتأثير يكون اولا من السلكين في اجزاء السائل القريبة منهما ثم من تأثير تلك الاجزاء القريبة منها وهكذا على ما
ذكرنا في الشكل (١٢٩) فالزجاجية تؤثر من جانب فتجذب الجزء الاوكسيجيني من الماء والراتينجية تؤثر من جانب فتجذب منه
الايدروجين وتحلل ايضا تركيب الاكاسيد فيذهب منها الجزء الاوكسيجيني الى القطب الموجب ويذهب الجزء الثاني الى القطب السالب
غير ان الاكاسيد يسهل ردها لاصلها فاذا وضع اوكسيد الفضة وهو مسحوق جاف على صفيحة من البلاتين متصلة بالقطب الموجب
ثم لمس ذلك المسحوق بالسلك البلاتيني السالب شوهد في الحال حبة صغيرة من الفضة في طرف السلك واذا زالت ملامسة السلك
للاوكسيد المعروف تولد بينهما شرر ملون فان كان [illegible] الاكسيد انه لا يسهل عودها فينبغي ان يندى بالماء ليلطف سيما اذا كانت محرقة
لان الرطوبة تسهل فعل العامود فيها وقد حلل المعلم داقى الانجليزي القلويات الثابتة التي هي البوتاسا والصودا والجير والبارتية
والاستروتيان والليتين وكذا المغنيسيا وحصل قواعدها بواسطة تجربة كهربائية قوية عملها في اواخر [illegible] بعد ان مكثوا يقولون انها
غير قابلة للتحليل مدة ثلاثين سنة فاذا اريد تحليل البوتاسا وضعت على صفيحة من البلاتين كما ذكرنا فيذهب البوتاسيوم كرات صغيرة
الى طرف السلك المتصل بالقطب السالب ويلتهب حالا بمماسة الهواء فاذا اريد حفظه على هذه الحالة فلتوضع جفنة صغيرة من
البوتاسا التي هي اوكسيد البوتاسيوم وتملأ من الزئبق وتوضع على صفيحة من البلاتين ومن تحت الجفنة يجعل السلك المتصل بالقطب الموجب
السالب يجعل ملامسا للزئبق فبذلك يلتئم البوتاسيوم بالزئبق ويتصاعد الاوكسيجين في الهواء من طرف السلك الموضوع تحت الجفنة ثم ينقل
الملغم في زيت النفط لينفصل الزئبق ويبقى البوتاسيوم في الزيت ومن حيث ان زيت النفط المتكون من ايدروجين وكاربون لا غير لا يمكنه
ان يؤكسد البوتاسيوم والعامود المذكور يحلل تركيب الحوامض ايضا فيذهب اوكسيجينها الى القطب الموجب ويحلل تركيب الاملاح
ايضا لكن ان كان الملح مما يسهل فيه تجرد الحامض [illegible] عن اوكسيجينها ذهب الاوكسيجين [illegible] الاوكسيد ذهب الاوكسيد [illegible] العنصر
الحمض معا الى القطب السالب وان كان ما يعسر فيه تجرد الاوكسيجين عن كل من الحمض والقاعدة كما في بعض الاملاح العلوية انفصل الحمض
ما يقبل زيادة الاوكسيجين عن ما فيه والاوكسيد ما يقبل الانحلال ذهب اوكسيجين الاوكسيد كالحمض الى القطب الموجب ونشأ الحمض
منه ولو وضع بعض اجرام من الزئبق في جفنة من ملح النوشادر موضوعة على لوح من البلاتين متصل بالقطب الموجب لعمود قوي حدث
زيادة حجم الزئبق [illegible] ان يلمس بالسلك السالب حتى يصير [illegible] ويكون في قوامه بعض [illegible]
ولا يعود الى حالته الطبيعية الا اذا زال الاتصال بالعمود فعلى هذا لا يمكن تلغيم الزئبق بالملح النوشادري الا بالتيار الكهربائي [illegible]
النتيجة تحصل ايضا من مزج النوشادر [illegible] ومن جملة الاملاح النوشادرية ولو وضع اربع مائة اجزاء وخمسة من الزئبق الذي في اناء من زجاج
او من صيني ثم غطي بطبقة من الاسيد سولفوريك [illegible] ثم وضع السلكان الموصلان لقطبي العامود في هذه الطبقة منفرجين

والسلك المتصل بالعمود السالب

كله نحو القطب وان كان مما يسهل فيه تجرد الحامض عن الاوكسيجين

عن القاعدة وذهب الحمض الى القطب الموجب وان كان الحمض [illegible]

الزئبق يجري ومنع السلكين في الحامض فلو غمس السلكان حتى قربا من الزئبق جدا وكانا منفرجين عن بعضهما مع كون احدهما في قبالة الآخر
امتد الزئبق اليهما سيما في ناحية السلك السالب فاستطرد بالحامض ◦ من السطح الملاصق للزئبق واذا كان احد السلكين عموديا على الزئبق شوهد
في الزئبق تموجات مستديرة شكل ما يحصل فيما لو نفخ عليه انسان فلو تكون من السلكين والزئبق مثلث اشتد الزئبق نحو القطب السالب كأنه
يطلب مماسته وقد يحصل ذلك من حوامض غير الاسيد سولفوريك المركز ولا يحصل من الحلالات الملحية المركزة **الفصل الخامس في العمد الجافة**
هو كيفية الجافة في كون اجزائها لابد وان تكون معدنية لتكون المعادن هي المحركة الكهربائية وفي كون الموصلات الفاصلة بين الازواج فيها
تكون جافة او قريبة من الجفاف واشهر هذه العمد ما يقال له عمود زامبوني وهو ان تؤخذ الورق المفضضة وينديها بما قليلا حتى يكون كأنه
وجهاه
تشرب رطوبة الهواء في زمن الامطار ثم يطلى وجهها بالصمغ او النشا والغراء فيلصق على احدهما اوراق دقيقة من الخارصين ويذر على الثاني
مسحوق من فوق اوكسيد المنغنيز ويصقل هذا الوجه بقطعة من خشب الفلين او من الورق مبلولة بماء اشعيري مع الانكا حتى يستوي ويصير املس
ثم يقطع تلك الورق ويجعل اقراصا مستديرة مساحة الفا او الفين قطر الواحد منها ودبع ثم يجعل عمودا كعمود ولطة
الخارصين على وجه المسحوق او العكس ولا الخارصين على بعضه ولا المسحوق على بعضه ثم تكبس تحت مكبس ليحصل الملامسة الجيدة بينها وينبغي ان
يباه ذلك العمود عن تأثير الهواء بدهنه بطبقة من صمغ اللك ثم يوضع على سطح احدى نهايتي العمود قرص من الخارصين
فيه بعض تخن وذلك على وجه الخارصين يحكم عليه ومن فوق ذلك القرص كرة معدنية لتكون بمنزلة القطب الموجب وقرص كذلك من نحاس
على وجه المسحوق وفوق ذلك القرص كرة من نحاس لتكون بمنزلة القطب السالب وقد يستعمل القصدير بدل الخارصين بل كل معدن يقوم
مقام الآخر في ذلك بشرط ان لا يتشابه المعدنان في طبيعة الكهربائية فلذلك لا تحصل النتيجة باستعمال الذهب مع الفضة والبلاتين لان
قوة الكهربائية السالبة فيها قريبة من بعضها هذا والعامود الجاف ولو بلغت ازواجه الف زوج لا يحصل منه رجة ولا تحليل كيماوي بل انما
يحصل منه سطح الاختياري كهربائية عظيمة تظهر في الميزان الكهربائي وذلك دليل على ان العامود المذكور تختزن منه الكهربائية ولكون الورق
القريب من الجفاف في هذا العامود موصلا رديئا كان وصول الكهربائيتين منه للقطبين بطيئا بسبب يعوق سيرها في تلك الموصلات وقد
فقد كثير منها في الهواء لان الهواء ولو يابسا دائما تتسرب بعض الكهربائية من الاجسام الكهربائية المار عليها فكيف اذا كان رطبا فيتسرب
مقدارا كبيرا يمكن ان لا تظهر بسببه كهربائية في العمود والغالب في التجريبيات ان يعمل من العمد الجافة عامودان متحاذيان في كل واحد الفا زوج
ويجعل قطباها السالبان من جهة والموجبان من جهة ويوصلان لبعضهما بربط معدني ليكونا كعمود واحد جيدا وبعد الالف زوج فاذا
وضعت ابرة معدنية خفيفة سريعة الحركة بين العامودين في الموازنة بان علقت في جسم منعزل وكانت غير متحركة بقيت كذلك لانها تكون
مجذوبة لكل من العامودين على السوا فلو اميلت نحو احدهما ولو قليلا انجذبت اليه حتى تتشبع من كهربائيته فيطردها وتذهب نحو الثاني
فيجذبها اليه حتى تتشبع من كهربائية ايضا فيطردها نحو الثاني وهكذا فتحصل لها حركة مستمرة على هذا النسق وسرعة حركتها هذه او بطؤها
يكون على حسب رطوبة الهواء او يبسه فاذا اريد ابطال هذه الحركة نفخ على القطبين بالفم او لمسا باليد او بوصل جيدا لكون العمود حينئذ

استفرغت

استفرغت كهربائيته ولا تعود الى عدمها الا بعد ساعات لما ان سير الكهربائية نحو القطبين بطيء جدا **الباب الثالث عشر في المغناطيسية**
هي سيال لطيف لا يقبل الوزن وجوده في الاجسام كوجود السيال الكهربائي لكنه دائما على نسق واحد ووجوده في بعض المعدنيات يفيدها
خاصة جذب الحديد اليها وانجذابها اليه فيسمى ما وجدت فيه هذه الخاصة مغناطيسا او مغناطيسا طبيعيا تمييزا عن المغناطيس الصناعي
وسابقا القدماء كانوا لا يعرفون من لفظ المغناطيس الا خاصة جذب الحديد ثم ان من الجواهر المغناطيسية ما تكون هذه الخاصة فيه ضعيفة
ان في الجسم الكبير منها لا يجذب الحديد الا قليلا وبعضها تكون فيه قوية فيجذب ما يكون حجمه منها بعض قراريط مكعبة ما ينوف على الف
مائة من الحديد ولا ينفصل عنه الا بقوة وعنف واذا دفن المغناطيس والجسم المغنطس في برادة الحديد تعلقت به وكانت فوق سطحه على
هيئة الشعر واذا عرض المغناطيس والجسم المغنطس لكرة من حديد معلقة بخيط سلس في الهواء او في الفراغ جذب تلك الكرة اليه وكذا
لو كان المعلق المغناطيس وعرض الكرة وفي هذا الباب تسعة فصول **الفصل الاول في قطبي المغناطيس** هما نقطتا الجذب من الجسم المغناطيسي
فلو عرض البندول المغناطيسي في الكرة الحديدية المعلقة بالخيط السلس المتقدم ذكره نقط من المغناطيس الطبيعي او الصناعي لشيء جديد
في البندول زوغان عن خطه المستقيم العامودي وميل الى ناحية ذلك البندول وهذا الميل يكون في الاجزاء البعيدة عن الوسط من المغناطيس
ودون الوسط فلا يكون فيه ميل البتة والخط الوسط وهو الذي يقسم الجسم المغناطيسي الى جزئين متساويين ونقطتا
نهاية البعد عن ذلك الخط من الطرفين تسميان بالقطبين وقوة الجذب فيهما اقوى منها في بقية نقط الجسم وتنقص القوة كلما قرب الاجزاء من
الخط الوسط كما يظهر ذلك بما لو وضع المغناطيس على برادة الحديد فانه تشاهد ان التصاقها به ◦ يكثر في القطبين وينقص كلما اخذت
في البعد منهما حتى لا يوجد شيء منها ملتصق عند الوسط ويشاهد مثل ذلك بما لو جعل بين المغناطيس والبرادة حائل من الورق او المقوى الرقيقة
المصقولة فان البرادة تصطف فوق ذلك الحائل على هيئة خطوط منتظمة من قرب الوسط ثم تتقوس كلما قربت الى القطبين حتى تجتمع فيهما فاذا
عليهما سطحا واذا قطع الجسم المغناطيسي الى اجزاء متعددة كان كل جزء ولو دقيقا مغناطيسا مستقلا له قطبان ووسط فمن ذلك نعلم انه يستحيل
وجود مغناطيس له قطب واحد ◦ ولو علق قطعتا مغناطيس في خيط غير مفتول وقربا الى بعضهما لشوهد تباعدهما من القطبين المتماثلين
وتجاذبهما من القطبين المتخالفين فاذا كانتا معلقتين وبينهما بعد الحجة من كل واحد قطرها الى ناحية الشمال فاذا قرب هذان الطرفان
من بعضهما تنافرا واذا قرب احدهما للطرف الثاني الذي كان متجها الى الجنوب تجاذبا فمن ذلك احق وجه تشبيهه بالسيال الكهربائي وعلم ان
منها
فيه قوتين متضادتين وتأثيرهما في جذب الحديد واحد ◦ ومعنى تضادهما انه يتماسك الجذب فاجتذب احدهما تنفر الاخرى وكل واحدة
تمحو الاخرى فلو علقت قطعة من حديد كالمرسوم عليها حرف ن في الشكل (١٥٥) في قطب مغناطيس وقرب لهذا القطب على وضع عامودي
القطب المخالف له ج من مغناطيس آخر وكانا متماثلين في القوة لسقطت حديدة ن مثلا ان يلمس قطب ج قطب ش في الشكل المذكور لان قوة كل
من القطبين تمحو الاخرى واذا انضم قطبان متماثلان لبعضهما ازدوجت القوة ◦ والغالب في المغناطيس الصناعي والآلات المغنطسة ان يرسم
على القطب الشمالي منها وهو الذي يتوجه دائما الى ناحية القطب الشمالي من الارض حرف ش لكونه اول حرف شمال او يعلم بلون الزرقة كابتنا

ذلك في ابرة البوصلة ونحوها ولا باس بان يرمزوا على قطب الشاذ الذي هو الجنوبي حرف ج علامة له وللقطب الشمالي ويسمى بالموجب والجنوبي بالسالب

الفصل الثاني في طبيعة السيال المغناطيسي اكثر الخواص الموجودة فيه تقربه من السيال الكهربائي ومنها ما تخصه وتعينه الى الآن لم يتحقق انه اجنبي عن السيال الكهربائي بالكلية وسنبين ما اشتركا فيه وما افترقا فيه في اثناء الكلام الآتي وقد اظهرت التحاليل الكيماوية ان المغناطيس مركب من اكاسيد الحديد بدرجات مختلفة فمعلوم انه لا يوجد المغناطيس الا مع الاوكسجين لان اتحاد الحديد بالاوكسجين موجب لتولد المغناطيس والا لكان اوكسيد الحديد دائما مغناطيسا وكان كلما على اوكسيد الحديد وجد المغناطيس وليس كذلك ولو كان الامر كذلك لما امكن تجريد الحديد عن المغناطيس مع انه يمكن بتسخين المغناطيس على النار حتى يحمر فانه بذلك يتجرد عن المغناطيسية بالكلية ولا يفقد شيء من عناصر تركيبه الذي هو الحديد والاوكسجين واذا برد عادت له خواصه ما عدا المغناطيسية ويمكن ان ترد له المغناطيسية ايضا بعد ذلك في مادته القابلة للوزن والسيال المغناطيسي وان كان يظهر على نوعين كالسيال الكهربائي اعني ان كلا منهما يحتوي على سائلين يتجاذبان لكنهما الآن بينهما فرق من وجوه الاول ان السيال المغناطيسي يختص في الاجسام ولا يخرج منها ما دامت على حالتها الطبيعية بخلاف الكهربائي الثالث ان المغناطيس يمكن ان تمغنط منه قطع كثيرة من الحديد مرارا عديدة في ازمنة طويلة من غير ان يفقد من مغناطيسيته اي قوة الجاذبية شيء الرابع انه لا يلزم لحفظ خواص المغناطيس عزل بخلاف الكهربائية الخامس ان المغناطيس لا يوجد في جميع الاجسام المعدنية بل انما يألف الحديد والفولاذ الذي هو نوع من اتحاد الكاربون بالحديد وكذا جميع ما يكون من الحديد كمرادف الحديد وهناك بعض اجسام غير الحديد ربما تكون عنده توجد فيها الخواص المغناطيسية لكن بقلة واما النيكل والكوبالت والكروم والمنغنيز ففيها المغناطيسية الا انها في الاخيرين اقل منها في اولهما وخصوصا المنغنيز فوجوده قليل جدا في الكروم لانه لا يتمغنط الا بعد ان يجعل في البرودة للدرجة ٢١ او ٢٠ تحت الصفر

الثاني ان مس المغناطيس لا يفقده خواصه المغناطيسية بخلاف الكهربائية

الفصل الثالث في تاثير المغناطيس في الحديد والفولاذ اذا عرض الحديد لتاثير المغناطيس فيه صار مغناطيسيا وفيه اذا قطبين وخط متوسط فاذا وضع على احد قطبي مغناطيس اسطوانة صغيرة من حديد ثم قرب منها برادة الحديد تعلقت بها على هيئة شرابة لكنها لا تصل على نصف الاسطوانة لان خطها المتوسط بعد وضعها على المغناطيس يكون قبل وضعها عليه اذ بالوضع صار المغناطيس جزءا منها وذلك موضح في الشكل (١٥٢) فان المغناطيس فيه جسم ص والخط المتوسط نقطة ن فاذا انفصلت الاسطوانة عن المغناطيس سقطت البرادة منها ويعلم من ذلك بتبين انه تمغنطها وقتي فلو قرب من تلك الاسطوانة بدل البرادة اسطوانة اخرى مثلها تعلقت بها بواسطة جذب المغناطيس لها وكذا لو قرب من تلك الاسطوانة اسطوانة ثالثة ورابعة وهلم جرا على حسب قوة المغناطيس ويكون ذلك كسلسلة اذا فصل اول حلقاتها الذي هو جسم المغناطيس انفصلت كل حلقاتها من بعضها وتشتت ولا يكتسب الحديد من المغناطيس في هذه الحالة شيئا او لا ادمى ولا هاكة يكتسب بها او يقال انه اكتسب شيئا الا انه لا يبقى محفوظا فيه بعد انفصاله عن المغناطيس واذا دلك الحديد بالمغناطيس مرات كثيرة تمغنط الحديد من غير ان يفقد المغناطيس من قوته شيئا وتمغنط الحديد من ذلك دليل على ان السائلين المغناطيسيين موجودان فيه لكنهما متحدان ولا يفصلهما الا المغناطيس بجذبه لاحدهما وتنفيره للآخر وهذا هو السبب في ان الحديد يكون مجذوبا للقطبين على حد سواء اذ لو تماثل السيال في الحديد وفي القطب لتنافر لانه

ويميل

لا يحصل الجذب الا اذا اختلف السائلان والمغناطيس هو في حالته الطبيعية لا يظهر له علامة وجودا ما لاتحاد السائلين حينئذ فيه

وصفات الكهربائية بعينها فعلم تماثل الكهربائية والمغناطيسية والفولاذ في ذلك كله كالحديد غير انه قبل تاثير المغناطيس فيه يكون بطيئا على حسب سقيه وكبر حجمه فالمسقي جيدا او كبير الحجم لا يتاثر من مغناطيس ولا يعلق به الا بعد ربع ساعة ونصف فاذا تاثر بعد هذا الزمن انجذب اليه بقوة كالحديد واذا حك مع المغناطيس بامرار واحدهما على الآخر من غير ترجيع اكتسب الفولاذ القوة المغناطيسية وحفظها كالحديد فيظهر في القطعة الممغنطة منه القطبان وخط الحوز فيكون ممغنطا كالمغناطيس طبيعيا فتمغنط الفولاذ مقاومة اجزائه في سبيل تحليل المغناطيس بامالة المغناطيسين اكثر من مقاومة اجزاء الحديد لذلك وهذه المقاومة تسمى بالقوة المانعة لكن متى حصل فيه تحلل السائلين المذكورين وجدت فيه مقاومة لتركبهما ثانيا اعني رجوعهما للحالة الطبيعية وتسمى تلك المقاومة بالقوة المانعة لكن متى حصل فيه تحلل السائلين المذكورين وجدت فيه مقاومة لتركبهما ثانيا اعني رجوعهما ايضا فالحديد البسيط الذي لم يتطرق ولم يلو لا توجد فيه هذه المانعة والذي يميز عن غيره بتسميته بالحديد المطاوع فعلم مما سبق انه يمكن عمل مغناطيس صناعي يقوم مقام الطبيعي في اعماله ومن ذلك الابرة التي تكون في البوصلة وهي شريط من فولاذ يعمل على هيئة المربع المعين المستطيل المستدق الطرفين كما في الشكل (١٥١) ويجعل في وسطه حق صغير من العقيق محله ن في الشكل المذكور فيه حفرة مخروطية الشكل ليوضع فيها سهم من فولاذ مرسوم عليه حرف س حاد تدور عليه الابرة لتكون مطلقة الحركة بالكلية وقد تجعل هذه الابرة لتكون مطلقة الحركة بالكلية وقد تجعل هذه الابرة قضيبا دقيقا جدا من فولاذ والآلة المسماة بالقضيب المغناطيسي هي كالابرة السابقة غير انها كبيرة الابعاد واذا كان هناك جملة قضبان ممغنطة اشكالها واقطابها متماثلة تكون منها ما يسمى بالحزمة المغناطيسية

الفصل الرابع في معرفة كون الجسم مغناطيسيا او ممغنطا متى عرض جسم من جميع جهاته لقطب ابرة ممغنطة ولم يجذبه علم انه ليس فيه سيال مغناطيسي وان انجذب من كل جهة كان مغناطيسيا بالطبيعة وان انجذب من جهة ونفر من جهة كان الجسم متمغنطا وكان له قطبان وقد يتفق ان يكون له اكثر من قطبين فتكون له حينئذ نقط منتجة وطريق معرفة النقط المنتجة من جسم ان يقرب الجسم من جميع جهاته وهو عام من لابرة ممغنطة فان لم يشاهد الا نفور الابرة كان الجسم خاليا عن النقطة المنتجة فان كان فيه نقطتان منتجتان شوهد في خارج نفور وجذب ونفور وقد تكشف النقطة المنتجة ايضا بوضع الجسم على برادة الحديد فتعلق به البرادة من جميع النقط المنتجة كما هو مرسوم في الشكل (١٥٠) فان نقطتي ب ن منتجتان زيادة عن النقطتين القطبيتين للمغناطيس هنا وهما ت ث وفي جميع الاجسام الممغنطة المذكورة في هذا الباب ترسم نقطتان بدل ت ث اللتين هما النقطتان المركزيتان للقوة المغناطيسية لكونهما محل القطبين وبعدهما عن طرفي الاجسام المغناطيسية لا يختلف

والعسو هو جذب ثم نفور ثم جذب في محل كان ذلك محل النقط المنتجة

الفصل الخامس في تاثير الارض المغناطيسي من الواضح المشاهد ان الابرة الممغنطة الموضوعة على السهم او الابرة المعلقة بخيط من الحرير لا تقف على وضعها كغير الممغنطة بل تتحرك وتضطرب حتى تأخذ اتجاهها ناحية احد القطبين

عنها العادت اليها وما ذلك الا من القوة المغناطيسية التي للارض التي تشابه بها القوة المغناطيسية التي للابرة بدليل ان الابرة دائما
انما تتجه الى احد قطبي الارض واتجاهها لذلك لا يختلف بكونها في اعالي الجبال او في اسفل المغارات او في الشمال او في الجنوب او في خط
الاستواء، وتسمية احد القطبين المغناطيسيين بالشمالي والآخر بالجنوبي انما هو تابع لقطبي الارض الشمالي والجنوبي فالسيال المستولي في النصف
الشمالي من الكرة يسمى بالسيال الشمالي والمستولي في النصف الجنوبي يسمى بالجنوبي ومن حيث ان السيالين اذا اتحدا تنافرا واذا اختلفا
تجاذبا فالقطب الجنوبي للابرة الممغنطة يتوجه نحو الشمال والشمالي نحو الجنوب والدليل على ان السيال المغناطيسي لا يتغير بالارتفاع
وغيره ما كان من المعلم غاي لوساك لما ارتفع في القبة الى نحو سبعة آلاف متر اى ان التاثير المغناطيسي لكرة الارض في بيت الابرة الذي
كان معه لم ينقص ولم يتحول ثم ان اتجاه الابرة الى ناحية القطب لم يكن على سمت خط الزوال دائما بل منحرفا عنه قليلا الى ناحية
المغرب كان ذلك الانحراف يسمى بالبعد وهذا الانحراف لا يكون الا غربيا ففي الشكل (١٠٩) خط س ح هو خط الزوال و ا
هو قطب الابرة الجنوبي والزاوية التي تتكون من انحراف د ا الابرة عن خط الزوال تسمى زاوية البعد والخط الزوالي المغناطيسي
هو الخط المقوس المار بمحل حسب اتجاه الابرة نحو دائر الكرة والعادة المعلقة لمعرفة مقدار بعد الابرة عن خط الزوال تسمى بوصلة البعد
والآلة المعدة لمعرفة مقدار ميل الابرة عن خط الافق تسمى بوصلة الميل وزاوية الميل هي الزاوية التي تتكون من ميل الابرة عن استقامتها
على خط الافق اذا كانت مطلقة الحركة على محورها ففي الشكل (١٢٠) خط م ى هو الافق وخط س ح هو خط الزوال و ا ب هو
الابرة وزاوية ا د ت هي الميل وقد وجد من جاب كرة الارض من جميع نواحيها انه كلما قرب من القطبين كان ميل الابرة اعظم وينقص
الميل المذكور في الاماكن التي تحت خط الاستواء ويكون وضع الابرة في هذا الحال افقيا على الخط الزوالي ولذا تسمى هذه الحالة بخط
الاستواء المغناطيسي وهذا الخط مائل عن خط الاستواء الارضي بعشر درجات وثنتي عشرة درجة واذا كانت الابرة سائرة في خط الاستواء
وانفصلت عنه تحول قطباها معا فيصير الشمالي جنوبيا والجنوبي شماليا دفعة واحدة والى الآن لم يتحقق المحل الحقيقي للقطبين المغناطيسيين
في كرة الارض ويمكن ان يقال انهما بعيدان عن محور الارض ببعض مسافات من الفراسخ وان القطب الشمالي غربيه والجنوبي شرقيه وعلى حسب
ما شاهده بعض السفار هو ان قوة السيال المغناطيسي لكرة الارض تكون عند القطبين اعظم مما عند خط الاستواء بمرة ونصف وبيت
الابرة البحري والمسمى بكار الفريق يوضع في السفن على وجه به تستمر الابرة على وضع افقي ولو اشتد اضطراب السفينة بسبب الارياح والامواج
مهما اشتد ومنفعته في تعيين النقطة الشمالية ليهتدى بها سير السفينة ويرسم تحت الابرة ما يسمى بوردة الرياح وهي عدة مثلثات مستطيلة
الاطراف مختلفة الالوان مرسوم على اطرافها علامات الاركان الاربعة الرئيسية للهواء وعلامات النقط المتوسطة بينها الدالة على اتجاه
الرياح عند هبوبها وبيت الابرة المذكور وان كان حديث العهد عندنا فهو معروف عند اهل الصين قبل البعثة باكثر من خمسة عشر قرنا
دائرة البعد يحصل لها دائما في جهتي المشرق والمغرب من خط الزوال المغناطيسي حركات تحولية اما اتفاقية عارضة او دورية منتظمة والاولى
تسمى بالاضطرابات والثانية بالتغيرات اليومية وقد شوهدت التغيرات الدورية في باريس في الايام التي لا اضطراب فيها لبيت الابرة

شوهد

شوهد ان الابرة بالليل تكون في حالة تقرب من حالة الوقوف فاذا بزغت الشمس اخذت في الحركة واتجه طرفها الشمالي او الجنوبي نحو
المغرب كانه فار من الشمس فما تاتي عليها ثلاث ساعات بعد الظهر الا وقد تم زوغانها واستقامت نحو جهة المغرب ثم تبتدئ في الزوغان الى جهة
المشرق فما تاتي عليها الساعة الحادية عشر من بعد الزوال الا وقد رجعت لوضعها الاول فتقف كانها نائمة الى طلوع الشمس ثم تجدد ذلك
في اليوم الثاني وهذا يكون في الصيف اعظم منه في الشتاء وكلما كان القرب من خط الاستواء المغناطيسي اكثر كان هذا التحول اقل حتى
يبقى عنده لا شيء وفي جنوب خط الاستواء تكون هذه التغيرات بالعكس فيتجه الطرف الشمالي للابرة نحو المشرق في الساعات التي
كان يتجه فيها نحو المغرب اذا كان في شمال خط الاستواء واقوى الاسباب لاضطرابات الابرة الاسفار الشمالي وهو الضوء العظيم الذي
يظهر في القسم الشمالي ويستنير به السماء في بعض الليالي مدة عشر ساعات او ثنتي عشرة في بعض اقسام الارض وسياق ذلك في كائنات الجو
الابرة الممغنطة في هذا الزمن في اضطراب دائم وتحول عظيم يعرف منه ظهور ذلك الاسفار في بلاده ولو بعدت جدا عن محل الابرة
فقد شاهد من رصد الابرة المذكور انه قد اعتراها التحول فجاءة ولم يظهر له سببه ثم بعد ايام علم من اوراق الوقائع ان سبب ذلك الاسفار
وما اشتهر ان بيوت الابر في لوندره وباريس وبيترسبورغ اعترتها حركات تحولية متماثلة في آن واحد وبعد ذلك علم ان سببه ظهور
الاسفار الشمالي فالعارف بالطبيعيات يعرف وهو في داره من بيت الابرة ما حصل في الجهات الشمالية كانه يعرف وهو على اقل درجات الارض ما حصل
في طبقات الهواء بالبلاد وغيرها وكلما كان القرب من الشمال اكثر كان التحول اشد والزلزلة كثيرا ما تسبب هذا التحول وكذا سقوط الصواعق
حتى ان امرها لك قد يقلب اتجاه قطبيها فقد شوهد في السفن ان بيوت الابر انعكس اتجاه اقطابها واضر ذلك بالسافرين اذ كان قصدهم
الجنوب فتوجهوا نحو الشمال بسبب هذا الانعكاس في مواطن مخوفة وكابدوا مشاق عظيمة

الفصل السادس في تاثير الارض المغناطيسي في الحديد

تقدم ان للارض تاثيرا مغناطيسيا في الاجسام التي مغناطيسيتها في الحالة الطبيعية مجتمعة في تحليل تركيب مغناطيسية تلك الاجسام الحديدية
الذي هو مختلف فيها بعلة المقاومة وكثيرا ما الحديد العبيط له في ذلك خصوصيات لا توجد في غيره وهي انه ليس فيه مقاومة في تحليل السيال
الى السائلين المغناطيسيين وانه لا يحفظ شيئا من التاثيرات المغناطيسية التي تحصل له فاذا قرب قضيب من ذلك الحديد طوله ثلاثة اقدام من
الابرة وهي على سمتها وكان وضعه عموديا كما في الشكل (١٩١) اكتسب القضيب قطبا جنوبيا من الاسفل ى وقطبا شماليا من الاعلى
واذا كان محاذيا بطول الطرف الابرة ح كما هو مقتضى الوضع العمودي والدليل على ان القضيب ليس له قوة مانعة وانه يتاثر من السيال
المغناطيسي للارض انه اذا قلب وجعل حيث صار د في محل ى انقلب قطباه فيصير طرف م الذي كان اولا في ى قطبا شماليا وطرف
ى الذي كان في د قطبا جنوبيا ويحل تركيب السائلين المغناطيسيين في الحال بعكس ما كانا عليه اولا وذلك انما هو بواسطة فعل الارض
واذا كان المقرب للابرة قطعة من حديد اقصر من القضيب لم يدرك حصول النتيجة وكذا اذا وضع القضيب افقيا فتنتج ما ذكر ان الاجسام
القابلة للتمغنط تصير بتاثير مغناطيسية الارض مغناطيسا لكن يكون قطباه مائلين للتغير على حسب الوضع الذي هما عليه ولو غرز قضيب من
الحديد العبيط في الارض من احد طرفيه وبقي مغروزا كالعامود ثم طرق بالمطرقة مدة وفات حفظ ذلك الطرف قطبه ولا يتغير ان اذا قلب

ما لم يطرق بعد القلب طرفا كالأول فانه يتمغطس بالعكس وبذلك يمكن تغيير القطبين على حسب ما يراد غير ان القوة المغناطيسية الحادثة
من الطرق تفقد بعد بعض ايام بل قد يتفق انها تفقد بعد ساعات فيحتاج الحديد بها ثانيا الى تجديد ومن كيفيات التمغطس بالطرق
المذكور يعلم كيف يتمغطس الحديد والفولاذ بالحك وبالبرد بالمبارد وكيف تتمغطس جميع الآلات التي فيها الحديد والفولاذ بسبب تشغيلها وما
يكسب الحديد القوة المغناطيسية ايضا مقدارا قليلا اي جسم تمغطس بطريق من الطرق الميكانيكية التي هي الطرق والحك والبرد وغير ذلك كا
وضعه في وقت ذلك عموديا فقطبه الجنوبي يكون من الأسفل في نصف الكرة الشمالي الذي نحن فيه وهو من خط الاستواء الى القطب الشمالي
العظيم الذي نحن فيه وفي النصف الجنوبي وكيفية تمغطس الحديد باللوى ان يؤخذ ثلاثة او اربعة اسلاك من حديد طول كل منها نحو قدم
وتوضع عموديا وتلوى على بعضها واحدا بعد الآخر حتى يكاد ان تذهب لانتها وتقرب من الكر فبذلك تصير كلها مغناطيسية ثم يجعل كل عشرين منها
حزمة بحيث تكون اقطابها المتماثلة من طرف واحد وهذه الحزم تنفع لمغطسة الابر والقضبان وغيرها من جميع الآلات المغطسة ويمكن مغطسة
قضبان الفولاذ بوضعها عموديا ولكنها تقضيب من حديد ويكون ذلك عموديا ايضا

الفصل السابع في تعيين القوة المغناطيسية

تعيين القوة المغناطيسية للمغناطيس الطبيعي والصناعي بغير قادزان الاجسام التي يرفعها المغناطيس ويمكن تعيين القوة المذكورة بعد
الذبذبات التي تحصل في الجسم المغناطيسي المعرض لتأثير الأرض كالابرة الموضوعة على محورها وهناك واسطة لتعيين القوة المغناطيسية تقرب
من ذلك وهو الميزان الكلونبي الذي هو كالميزان الكهربائي غير ان العمل فيه هنا يكون باجسام مغطسة او مغناطيسية وفي طرف السلك ورقة
دقيقة من النحاس بدل المرود الذي من صمغ اللك وتطوى الورقة من ناحيتيها حتى تكون بمنزلة ركاب يحمل فيه الاجسام المختبرة وقد انتج
بالميزان المذكور مرات كثيرة اذا قوبلت ببعضها نتائج مثال ان قوة الجذب والنفور اللذين للمغناطيس يكون كل منهما بعكس مربعات المسافة
كقوة الجذب والنفور اللذين للمغناطيس

الفصل الثامن في طرق المغطسة

هما طريقتان طريقة باللمس المنفرد وطريقة باللمس المزدوج
ولنبين كيفية المغطسة بكل واحدة من الطريقتين على حدتها فنقول ■ اما الطريقة الاولى فكيفية المغطسة بها كما في الشكل (١٦٢)
ان يطرح على الارض ونحوها حزمتان من الحديد المغطس جيدا ويجعل قطباهما ج ش متقابلين وبينهما فضاء مناسب لطول الجسم المراد مغطسته
ليوضع فوقهما ثم تمسك باليدين حزمتان اخريان مغطستان جيدا ت ث بين الاصابع كما يمسك القلم عند الكتابة فتوضعان في وسط
الجسم المراد مغطسته مع امالتهما نحو طرفيه حتى تكون زاوية الميل خمسا وعشرين درجة او ثلاثين درجة وليكن قطب كل من هاتين الحزمتين موافقا
لقطب الحزمة التي تجاهه من الحزمتين الاوليين ثم يمران على الابرة المراد مغطستها [illegible] مع [illegible] واحد منهما الى
جهة ى والثانية الجهة [illegible] مع حفظ ميلهما حتى ينتهيا الى الطرفين في آن واحد ثم ترفعان وتردان الى الوسط ويمران ثانيا كالمرة وهكذا حتى
تتمغطس الابرة تمغطسا تاما فان كانت الابرة دقيقة جدا لا تتحمل [illegible] الحزمتين عليها فليوضع تحتها قطعة من الخشب من ج الى ش وهذه الطريقة
هي المختارة لمغطسة الابر والصفائح الرقيقة ■ واما غيرها مما هو سميك [illegible] من ميلهما [illegible] فيختار فيه الطريقة الثانية
المذكورة في قولنا ■ واما الطريقة الثانية وهي التي تكون باللمس المزدوج فكيفية المغطسة بها بعد الاستعدادات السابقة في الطريقة

الاولى وكون زاوية الميل هنا خمس عشرة درجة او عشرين ان [illegible] معا من طرفيها ت ب مع تبعيدهما عن بعضهما [illegible] من ميلهما
وحفظ هذا البعد بوضع قطعة من الخشب او الرصاص او النحاس بينهما على نقطة الوسط ثم يمران منها الى احد الطرفين ثم منه الى الطرف الثاني وهكذا
حتى يحصل التمغطس للجسم المراد مغطسته بشرط ان يكون انتهاء المرة الاخيرة من التمرير الى الوسط الذي وقع الابتداء منه ليكون عدد المرور
على كل من النصفين واحدا واذا تأملت هذه الطريقة وطريقة اللمس المزدوج لكون الحزمتين يمران معا على كل الصفيحة وان كان الابتداء من نقطة
الوسط بخلاف الطريقة السابقة فان كل واحدة منها تمر على النصف المحاذي لها ويلزم في كل من الطريقتين ان يجعل كل [illegible] من الحزمتين فيها
من خشب ليكون ميلها دائما محفوظا على حالة واحدة ومن حسنات اللمس المزدوج ان ينشأ عنه ميل مغناطيسي اكثر اختير لمغطسة الاجسام السميكة
كالقضبان فلا يستعمل في مغطسة الابر ولا الصفائح الرقيقة لكونه يحدث فيها خللا اولها ان الذي ينشأ عنه قطبان غير بينا وبين في القوى
بل تكون نقطة الوسط او قريبا الى الطرف الذي مر آخرا ثانيها انه كثيرا ما ينشأ عنها نقطة منتجة سيما اذا كانت الصفائح او القضبان طويلة
وذو النقط المنتجة لا يتجه الجهات [illegible] وكثيرا ما تمغطس صفائح من الفولاذ تكون على هيئة نعل الفرس [illegible] كما في الشكل (١٦٣) وكيفية
تمغطسها ان توضع اطرافها ملاصقة للحزمتين السفليين كما هو مرسوم في الشكل المذكور ثم تمرر عليها الحزمتان معا من نصف تقوسها الى نهاية الطرف
ثم منه الى الطرف الآخر وهكذا الى آخر ما سبق واعلم انه يمكن تقوية القوة المغناطيسية في اجزاء الجسم المراد مغطسته بان يرسم بالمغناطيس على صفائح
من فولاذ [illegible] ثمانية او اربعا وعشرة وسمكها خطا او نصف صور واشكال على حسب ما يراد فيتمغطس فقط فاذا ذر عليها برادة الحديد
تراكمت على الصور والاشكال المغطسة فتظهر تلك الصور والاشكال

الفصل التاسع في حافظ المغناطيسية

لما كانت بعض اوضاع تفقد
من الاجسام المغطسة بعض قوتها كما اذا وضع قضيب مغطس وضعا عموديا ازمنا طويلا في النصف الشمالي من الارض وكان قطبه الشمالي من
الاسفل بل قد يتغير قطباه لزم ان يجعل لبعض الاجسام المغطسة قطعا من حديد يجعل لها كالدعائم كما في الشكل (١٦٣) لتحفظ [illegible] القوة
المغناطيسية بسبب تحليلها تركيب تلك الدعائم ولزم ان يجعل نحو القضبان المغطسة بعد وضعها متوازية الاقطاب المتماثلة [illegible]
مربعان من الحديد العبيط يوضعان بالعرض من الطرفين حفظا لقوتها وان يجعل للصفائح المرسومة في الشكل (١٦٣) في طرفها قطع من الحديد
العبيط يصل اطراف تلك الصفائح كما في الشكل المذكور وان يجعل للحزم المرسومة في الشكل (١٦٢) في نقطتي ق و [illegible] من الحديد
ليحفظ قوتها المغناطيسية ويحفظ هيئة وضعها ايضا واما الابر الدائرة في الاعمال فلا تحتاج الحافظ فان تأثير الارض فيها كاف في حفظ قوتها
والمغناطيس الطبيعي يتقوى على حديه بكونه محفوظا باربع قضبان من النحاس يحيط به كما في الشكل (١٦٤) اثنان عاموديان ب ب [illegible]
بالجانبين واثنان افقيان ث ث ودعائم ط ط [illegible] وهما ايضا قطباه وحرف ى [illegible] حجر المغناطيس [illegible] ويوجد
لحجر المغناطيس غريبة لم نعلم حكمتها وهي ان الحجر اذا كان يرفع بقوة الجذب [illegible] عشرين كيلو اجرام من الحديد وزيد له في كل يوم مقدار خفيف
حتى يصير يرفع ثلاثين او اربعين كيلو اجرام غير انه متى زال المقدار عنه [illegible] سقط ولا يرفعه بعد الا اذا قدم له جزء فجزء على التدريج حتى
يصل الى المقدار الاول

الباب الرابع عشر في الالكتريكية وديناميك وتسمى بالالكتريكية وديناميك

هو فرع من العلم الطبيعي غايته [illegible]

ايرستيد كوبنهاك

الحوادث الصادرة من تفاعل الكهربائية والمغناطيسية في بعضهما واول من زاده في هذا العلم ايرستيد معلم طبيعي من مدينة كوبنهاك من بلاد
السويد اخترعه منذ سبع عشر سنة اعني في سنة خمس وثلاثين بعد الالف والمائتين من الهجرة لما علم بالتجربة ما عرف تأثير الكهربائية المغناطيسية فان علم
ان الذي له تسلط في تولد هذه الحوادث هو الكهربائية ساه بالالكتروديناميك اي تأثير الكهربائية في المغناطيس وكثيرا ما يبقلون الاحديث
مكان الاخر والحوادث المذكورة اران الاولى انه اذا قرب ابرة ممغنطة متحركة على سهما الى نقطة من السلك الذي بين قطبي عمود دو لطا وعمود لي
ولوستون زاغت عن اتجاهها واضطربت وتغيبت كثيرا والحصل منها جذب ولا نفور حتى تقرب بالكلية من ذلك السلك فتاثرت الكهربائية
في المغناطيس الثاني ان المغناطيس يوثر في الكهربائية فيما اذا قرب من موصل متحرك يكون فيه تيار جلواني متوقفه ثم ان السيالين الكهربائيين
لا يوثران في المغناطيسية الا اذا كانا منفردين وكلما زاد بعد التيار عن الجسم الممغنط نقصت شدة الفعل لجلاء القوة المغناطيسية فان الكهربائية
توثث فيها ولو كانت كامنة فخلل تركيبها بازالة القوة المانعة فان هذه النتيجة كما تحصل في الحديد العبيط تحصل في الفولاذ كما بين ذلك المعلم
اراغو فهذا فانه قرب برادة الحديد من سلك موصل سيار فيه التيار الكهربائي فالتفت البرادة حوالى السلك عن تنوعه فيه كما تكون على المغناطيس
بل صارت مرصعة عليه بالعرض كانها حلق وصارت كلما كان التيار اكثر قوة تكون هي اكثر تحاجا بها وتماسكت وصارت طبقة سمكها من خط
الى خط وضف فلما انقطع التيار سقطت حالا ولا بد في هذا الباب من ملاحظة امرين يعنيين احدهما الفعل المهدي والثاني الفعل الجاذب
او المنفر الكلام على الفعل الممكن اذا وصل بين قطبي عامود ولوستون في حال التشغيل بموصل معدني ووضعت الابرة الممغنطة في الخط الزوالي
الزوالي وضعا افقيا فوق الموصل او تحته زاغت عن ذلك الوضع ففي الحالة الاولى ان كان الطرف الموجب للعمود جهة الجنوب اتجه القطب الجنوبي
من الابرة جهة المشرق وفي الحالة الثانية يتجه جهة المغرب وان كان الطرف الموجب للعمود جهة الشمال اتجهت الابرة عكس الاتجاه الاول ويبقى افقية
على السلك الموصل الذي لم يتجه الفعل المغناطيسي الارضي الى الاتجاه نحو خط الزوال وذلك فيما اذا انقطع تأثيره فيما ابو وضع قضيب ممغنط وضعا
افقيا في اتجاه خط الزوال امام الابرة او تعليق ابرتين متماثلتين في القوة المغناطيسية متعاكستي القطبين بخيط من الحرير الخام الغير المفتول كما
على ما جرت كما في الشكل (٦٥) فانه متى حصل ذلك لم يكن للقوة الالكتروديناميكية فعل به تدير جذب قطب دون آخر بل الذي يتم هو الفعل
المهدي الذي به تلتفت الابرة حتى تصير عامودية على السلك الموصل للتيار الكهربائي وانما عبر بالتيار الكهربائي تسهيلا للمعرفة الا وحدة الكهربائية
فاذا فرض ان الكهربائية ذهبت من القطب الموجب الى القطب السالب بالموصل ومن السالب الى الموجب بالعامود حصل من ذلك حلقة كاملة
ومنها وقد اخترع المعلم الطبيعي الفرانساوي امبير الذي مات سنة ثنتين وخمسين بعد المائتين والالف من الهجرة عبارة تخيلية بها فهم الفعل
المهدي فقال انه في باطن السلك الموصل انسانا تأتيه ماسه نحو القطب الموجب ووجهه دائما جهة الابرة بحيث لو انقلبت لانقلب برجه نحوها و
والكهربائية تمر من قدميه الى رأسه فهو دائما ملتفت بوجهه الى الابرة بينهما عن ان يرى قطبها الجنوبي عن جهة شماله الكلام على الفعل الجاذب
والمنفر اذا وضع سلك موصل في طول الابرة بحذائها سواء كان فوقها او تحتها او حيالها وكان القطب الجنوبي شمالي التيار كما هو الغالب تفاعلت
الابرة والسلك تفاعلا جذبيا لكن لا يحصل هذا التفاعل الا اذا كان الخط العمودي الواقع من وسط السلك على الابرة واقعا بين قطبي الابرة فان كان

بينها

وانما على القطب لم يحصل التفاعل وان كان وانما بعيدا عنه حصل النفور وفي هذا الباب ثمانية فصول الاول الفصل في الآلة المسماة بالمضاعف
المضاعف بكسر العين ويسمى الجلوانوميتر اي مقياس السيال الجلواني قد اخترعه المعلم شويفير بعد ظهور الكهربائية المغناطيسية
بقليل ويسمى بالمضاعف لانه يضاعف قوة الالكتروديناميك ويكشف الكهربائية تنتشر في هذه الآلة مؤسسة على ان التيار الكهربائي
الكثير الزوايا او الحلقي او التام في الاطراف اي الذي يجمع موصله كثير الزوايا او حلقيا او الاخر يؤثر بجميع اجزائه في الابرة الممغنطة
القليلة الحركة الموضوعة في وسط الموصل الجهة واحدة كما في الشكل (٦٦) ويمكننا ان ندور عامودية على خط الموصل فرض الموصل الذي
من ب الى ك هو مستعد لتوجيه القطب الجنوبي من الابرة الى الامام والاجزاء التي هي من ك الى ز ومن ز الى ه ومن ه الى ن في الجهة
في ادارة الابرة الى جهة تمامها فان كان هناك حلقة ثانية من سلك احدثت نتيجة جديدة مماثلة للاولى وكذا لو كان هناك حلقة ثالثة ورابعة
وهلم جرا فانه يتولد في كل حلقة قوة جديدة اذا كان التيار سار بانتظام في السلك لا يمر من جانب من لفة الى اخرى ولعل ذلك يرجع سلك من الفضة
او النحاس الاصفر طوله من ثلاثين ذراعا الى اربعين وغلظه بعض اجزاء من مليمتر ويلف عليه خيط من حرير لتباعد لاجل الاشارة حتى يتم
بلفا السلك على مربع صغير من خشب كما في الشكل (٦٧) لحافة ملازمة تحفظ السلك الملفوف في محله ويوضع هذا المربع عامودي
على حاملين من خشب ص ص ويترك سوء طرفي سلك ب ب معلقين طولا سائبا وهذا المقدار هو الذي يجعل المضاعف يدخل التيار
في احدهما ويخرج من الاخر ثم يوضع الجهاز في محل كما في الشكل (٦٨) ويوضع فوقه حيث يرتكز عليه بواسطة مسماري ذ ذ وجسماعة
مدرج ط ليتبين مقدار الزوغان وفي طرفي القضيب ف ف خيط من الحرير الخام معلقة فيه الابرة الممغنطة س س وعقرب الساعة ع
يتبع الابرة في حركتها ويسير معها وينبغي ان يغطى جميع الجهاز في وقت العمل بناقوس كبير من زجاج لصونه عن الاضطراب بالهواء ثم يوضع
المربع من الخشب على حسب اتجاه خط الزوال الارضي فاذا حصل التيار الكهربائي زاغت الابرة فيحصل من زوغانها زاوية صغيرة او كبيرة
على حسب شدة التيار وضعفه وقد يستعمل بدل الخيط الذي طوله اربعون ذراعا خيط طوله كل خيط ثمانية اذرع فهذا ان تكون
معزولة عن الحرير وتحتج وتجعل حلقة منه بقية جدا في جزء عظيم من طولها وقد ذكرنا ان المضاعف يكشف في الدور الكهربائية تنتشر بالملمس
ويبين طبيعتها وبه تعلم الكهربائية الحاصلة من ملامسة الخارصيني للنحاس اعني من زوج واحد من العامود وكيفية ذلك ان يوضع قرص صغير من
الخارصيني في احد حبلي المضاعف ويوضع في الثاني قرص مثله من النحاس ويوضع على احد القرصين قرص من ورق رقيق يكون مبلولا بماء قراح
ثم يقربان ليتلامسا الكبير على القرص المبلول الموضوع بينها فتضطرب الابرة في الحال وتطوف جملة دورات قبل ان تقف لشدة التأثير الواقع عليها
ولعل انتشار الكهربائية هنا من ملامسة القرصين لان الورق حائل بينها بل هو من ملامسة الخارصيني لسلك النحاس لا غير والكهربائية التي تنتشر على
الخارصيني زجاجية والتي تنتشر على النحاس راتينجية كما هو معلوم مما سبق واذا كان احد حبلي المضاعف متصلا بوسادة الآلة الكهربائية ولو
قوية والآخر جاز على هيئة سن وكان بعيدا عن موصلي الآلة بعد الانفصال يتسبب عن ذلك الا زوغان يسير لان المضاعف لا يكشف الا الكهربائية
بالسرور التي بالدلك الفصل الثاني في المغطسة بتيار العامود وبالحلقات الكهربائية اذا وضعت الابرة في طول التيار الجلواني

بحذائه تمغنطت منه مغنطة ضعيفة جدا بخلاف ما اذا وضعت في عرضه بان يكون سهما بحذاء عرض التيار بحيث تتلاقى معه زاوية منفرجة تقاطعا مستقيما
تمغنطت مغنطة قوية حتى تتشبع منها بل لو كان بدل الابرة قضيب دقيق لتشبع من الكهربائية لكن لابد ان يكون تاثير الكهربائية في طول الابرة
والقضيب في آن واحد على وجه به يكون التاثير حلزونيا بان يلف سلك معدني على انبوبة من زجاج لفا حلزونيا اما من اليمين الى اليسار كما
في الشكل (١٦٩) واما من اليسار الى اليمين كما في الشكل (١٧٠) ويوضع الابرة او القضيب في جوف تلك الانبوبة ثم يرسل التيار الكهربائي
على الطرف البارز من السلك من اسفل الحلزون الى اعلاه مع حفظ الانبوبة على وضع به يكون عاموديا على خط الزوال المغناطيسي فتتمغنط
الابرة او القضيب في اقصر زمن كزمن لحظة الشرارة تمغنطا كليا مثل الذي يحصل لها في الروح من التيار المذكور فمن طرفي التمغنط
الذي تستفيده الابرة او القضيب بالحلزون اليميني يكون فيه القطب الشمالي الاسفل والذي بالحلزون اليساري يكون القطب الشمالي
فيه من الاعلى فلو لف السلك على الانبوبة لفا حلزونيا متخالفا كما في الشكل (١٧١) لاستفادت الابرة او القضيب من المغناطيسية
نقطا متجهة فقط فلا تتمغنط كلها هذا في المغنطة بتيار العمود واما المغنطة بتيار الآلة الكهربائية بان يوصل موصلها بوساندها
بواسطة سلك او سلسلة تتصل بها ويلطف تيارها على الابرة فلا تتمغنط الا اذا وصلت اليها الكهربائية منقطعة عقيب الشرر ومع هذا
فتمغنطها يكون قليل القوة واما المغنطة بطلقات زجاجة ليدا والبترية الكهربائية فتكون اقوى من المغنطة بالآلة بكثير •

الفصل الثالث في تدوير التيار للاجسام المغنطة اعلم ان لكل من الاجسام المغنطة والتيار تاثيرا في الآخر والمذكور هنا في
الفصل بيان تاثير التيار في الاجسام المغنطة والمذكور في الفصل الذي بعده تاثير الاجسام في التيار والجهاز المرسوم في الشكل
(١٧٢) معد لتبيين الاول اعني تدوير التيار للاجسام تحريك فيه بخار واسع مملوء زيبقا الى قرب حافته العليا وحرف د قضيب
اسطواني ممغنط في آخره قطعة من البلاتين في محل م متعلقة به مثبتة فيه بريمة والقطب الجنوبي من هذا القضيب في طرفه الشمالي
بارز عن الزيبق بعض اجزاء من سيللي متر وفي اعلا القضيب المذكور تجويف صغير مملوء زيبقا ايضا يغوص فيه قضيب ج ط بدن
ان يلاصق وان هذا التجويف لئلا تعترض حركات القضيب الاول المغنطيس والقضيب الثاني ط معلق في قضيب ثالث ث محمول على
حاملة لاجل ان يرفع او يخفض عند الحاجة بواسطة بريمة ى و قضيب ث المذكور متصل بموصل س الذي هو صفيحة من نحاس
متصلة بالقطب السالب لعمود و ولاسطوانة د في مقابلة هذا الموصل موصل ش المتصل بالقطب السالب منتهى هذا الموصل
الثاني الى حافة الحباب بواسطة قضيب ت وانغماره في الزيبق يحصل اتصال بين موصلي س ش وقطبي عامود و ولاسطوانة
السالب ف والموجب ص فتذهب الكهربائية الزجاجية الى الزيبق بواسطة ش ت ثم تسري في القضيب المغنطيس وقضيبي
ط ث حتى تصل الى القطب السالب من العامود ف فيدور القضيب الممغنط بسرعة عظيمة من اليمين الى اليسار اذا كان طوله
من سبعة قراريط الى ثمانية واذا غير اتجاه السيال الكهربائي كان الدوران بالعكس الى اليسار الى اليمين الفصل الرابع في تأثير
الارض والاجسام المغنطة في التيار المقصود من تركيب الجهاز المرسوم في الشكل (١٧٣) اظهار تاثير الارض والاجسام

المغنطة

المغنطة في تيار حلواني متحرك و ف ساقان من نحاس يكونان لزاويتين كل منهما تنتهي بكاس ى ى مطلي باطنه بالزيبق
ومركز الثاني في من الكاسين فوق الاول على خط عامودي والساقان المذكوران يقربان من بعضهما في محل ل قربا قويا ولولا وجود
الجسم الرقيق بينهما العازل لتلاقيا وحرفا ص ط ثقلان مجوفان في لوح صلب من الخشب ق عمقهما بعض خطوط وحرفا د د
تجويفان صغيران مستديران يستطرقان بتلكهما بواسطة صليب يكون من شريطين من النحاس بينهما جسم غير موصل كالخشب المطلي
بالشمع الاحمر لئلا تختلط التيارات الكهربائيتان ببعضهما عند مرورها في الشريطين وكل من الثقلين والتجاويف الاربعة الصغيرة مطلي
بطلاء من الزيبق لئلا تفقد الكهربائية من مسام الخشب ورطوبته ثم الساقان المذكوران يوصلان بالعامود الكهربائي بالواسطة
التي يتمكن بها عند الارادة من تغيير التيار المار في كل منهما وتلك الواسطة هي اسطوانة من خشب مرسوم عليها في الشكل (١٧٤) ت م
معمولة بالزيبق ومحمولة على سندين من نحاس تدور منها الخفيفة ويرفع ساقي د د د د النافذين فيها من انتفاخي ذ ذ وفي
الاطراف الاربعة لهذين الساقين اربع عوارض من نحاس مرسوم عليها ه ه ه ه كل واحدة منحنية من طرفيها الى الاسفل مرسوم على الانحناءات
الاربع ث ث ث ث وقد رسمنا هذا الجزء من الجهاز في الشكل اكبر مما يلزم لتوضيحه وموضعه بين الثلاث وللطرف الاربع المملوءة كلها
زيبقا ويوضع فيها وضعا محكما ولكون احد الثقلين ص متصلا بالقطب السالب وثانيهما ط متصلا بالقطب الموجب لعمود حلواني
وهما غير متصلين بالساقين و ف لا يوجد في الكهربائية اتصال الا اذا تحركت الانحناءات الاربع وغاصت في طرف الثقلين والتجويفين
اللذين من جهتهما فيحصل الاتصال بين الثقلين والتجويفين وبين الحفر والساقين بواسطة الشريطين المتصالبين لكون الجزء السفلي
من الساقين يرتكز على طرفي الشريطين المنتهيين في ا وب الحفر اليهما فاذا غاصت الاطراف الاربعة في الطرفين الايمنين للثقلين ص
ط والتجويفين الايمنين ايضا ذهبت الكهربائية السالبة الى ساق و والكهربائية الموجبة الى ساق ف واذا كان بالعكس ذهبت
الكهربائية السالبة الى ساق ف والكهربائية الموجبة الى ساق و وبهذه الكيفية يمكن توصيل احدى الكهربائيتين اياكانت الى
احد الكاسين اياكان على حسب الارادة واتقان العلية يحتاج لان يطلى اللوح الذي يوضع عليه الجهاز كالطاولة مثلا وهو الذي
يكون فيه الثقلان بطلاء عازل وان يحترس شدة الاحتراس من ان يقع على سطح اللوح اثر زيبق وملء ولا ذهب التيار الكهربائي الى
الطرف التي يليه بدل ان يتبعها ولابد من ملء الكاسات زيبقا ليكون منها بمنزلة موصل كما هو في التجاويف الصغيرة الاربعة والثقلين
في قعر كل من الكاسين قرص صغير من زجاج ط مقعر قليلا لينطبق على قعر الكاس ومن اجزاء هذا الجهاز سلك من نحاس يحمل على هيئة حلقة
كما في الشكل (١٧٥) يسمى بالموصل المتحرك لان جميع الموصلات المعدة لان تتحرك بالقوة المغناطيسية تسمى بذلك وله طرفان ن ب
معوجان احدهما فوق الآخر ينتهي كل منهما بانتفاخ صغير يسن دقيق كسن الابرة يرتكز عليه اذا وضعا في الكاسين ى ى فتسهل بذلك
حركة تلك الدائرة فيما بين الطرفين المذكورين من ن الى ب قطعتان من الخشب مطليتان ليسكا ضبط الطرفين فاذا علقت
الدائرة بارتكازها السنين في الكاسين وحصل التيار بواسطة سلكي م واضطربت ودارت نحو الاتجاه الذي يتوجه المغناطيسية الارضية

فاذا ما ادرجت الاسطوانة المرموزة في الشكل (١٧٤) وغاصت الاطراف الاربعة الى خلاف ما كانت عليه تغير اتجاه التيار ودوران الدائرة بنصف

دورة واضطربت ثم تثبت على اتجاه مخالف للاتجاه الاول وفي كلتا الحالتين يكون سطح الدائرة عاموديا على خط الزوال المغناطيسي وفي ذلك

دلالة على تأثير المغناطيسية الارضي فيها فلو كانت الدائرة منصبة على حالة بها تكون سهلة الانتقالات يمكن بتحريك الاسطوانة تحريكا لا يقاف به ثم

للدائرة حركة دورية دائمة واذا اريد ان يمحق التأثير المغناطيسي الارضي فليوضع بدل السلك الجعول كالدائرة السلك المرسوم صورتها

في الشكل (١٧٦) الجعولة على هيئة بها يمر فيها التيار من جميع جوانب محور الدوران باتجاه واحد وسافة متساوية ومن حيث ان القوة

المهدية متساوية من كل جانب ومتجهة باتجاه واحد هو الاتجاه المعلم بالاسهم يحصل التوازن ويبقى الجهاز المذكور على الحالة التي يوضع عليها

على حسب الارادة لكون المغناطيسية الارضية تؤثر من الجانبين بقوة متساوية ويوجد في المسافة التي من ق الى ب في الشكل المذكور

لوح صغير من خشب مطلي يحفظ السلكين عازلا لهما ولوح آخر بين الطرفين العاموديين ص وما ذكرناه في تأثير الارض في التيار يدل

على النتائج العظيمة الحاصلة من الاجسام المغنطسة في التيار ولكون تأثير الارض كلا شي لتحصيل نتائج المغناطيس وجدها في التيار المذكور

وهذا هو الذي يشاهد في الشكل (١٧٦) لانه متى قرب احد قطبي المغناطيس للجهاز المعلق في الكاسين يكون الجهاز مجذوبا او منفرا ويحصل

فيه حركات مختلفة بالارادة وذلك على حسب قربها وبعدها من حوله من احد قطبي الجسم المغنطس وامكان ذلك التعريف البين اكثر او الى الابعاد

اكثر وقد عرفنا في الشكل (١٧٥) ان التأثير الارضي قد يحدث حركة دورية في الموصلات المتحركة التي للتيار الجلوانى ويحصل الحركة الدائمة

المستمرة يكون بتشغيل الآلة ذات الاوجه حتى وهي لوح فيه اوجهان كالتي في الشكل (١٧٤) وجعلنا اشرطة من نحاس مسمرة فيه لتكون صلة

للنقط المرسوم عليها في الشكل (١٧٣) ص ط د د وهذه الاشرطة تستعمل مجاري التيار وفي اللوح المذكور ايضا ثلاثة ثقوب وفي وسط

محور التيار توضع فيها الارجل الثلاثة للآلة المرسومة في الشكل (١٧٧) التي هي كرسي ذو ثلاثة ارجل وهو في الجزء العلوي من الشكل

المذكور طست من نحاس في مركزه اسطوانة قصيرة ص ينفذ فيها قضيب من نحاس يعلوه كأس صغير د وذلك القضيب داخل في انبوبة

معدنية يمكن ان يثبت فيها بواسطة برمة ضاغطة والانبوبة المذكورة مثبتة في اسطوانة من خشب في مركز ص والشريط الذي من النحاس ق

متصل باحد عمود اللوح الذي هو حفرة فيها زئبق متصل اليها الكهربائية من احد الاشرطة المسمرة على اللوح ثم تنفذ منها الى شريط ق التابع

لرجل ط وتذهب منه تحت المركز السفلي لسطح الكرسي ذي الارجل الثلاثة هناك شريطان يدل عليهما خطا ف ف في الشكل (١٧٣)

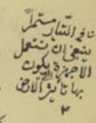
تنفذ الكهربائية منها الى الساق ى ومنه الى الكاس د الذي فيه زئبق وما يحمل كالذي في طست ك وداخل في احد هذين الساقين يمر الجزء

السفلي من جميع الموصلات المتحركة الموضوعة في د للانحناءات فيمر السائل الكهربائي من الكاس الى سيال الطست ثم الى الطست نفسه ومنه

الى حجر محفور في اللوح بواسطة شريط آخر لكن الذي يسبب الحركة الدورية للموصل في هذا الجهاز هو شريط من نحاس ملتوي حول الطست

في محل ص ملفوف عليه في جميع طوله خيوط من حرير ومنتهي بطرفين ت ت نازلين من الجانبين على طول الرجل ت حتى ينتهيا في احد

العمود هذا اذا اريد احداث الحركة بتيار حلقي فان اريد احداثها بتيار على خط مستقيم مماس للطست استعمل الجهاز المربع المتوازي الاضلاع



المرسوم في الشكل (١٧٨) وهو جهاز من خشب له شريط من نحاس طويل رقيق ملفوف على الخشب مرات كثيرة ت ت ت ت مغطى في جميع

طوله بحرير وينتهي بساقين من نحاس د د يوضعان في حجرين صغيرين اذا كان الجهاز موضوعا على اللوح ذي الارجحة وفي العمل بهذا الجهاز

ينبغي ابطال فعل الشريط الحلقي ص الذي في الشكل (١٧٧) بان يرفع الطرفان ت ت من الحجرين فان كان العمل على لوح ذي سوق مثل

د د ك الذي في الشكل (١٧٣) والشكل (١٨٢) وهو الاحسن انقطع مرور التيار في الموصلات المتحركة واذا اريد ابطال التيار

الحلقي الذي في الشكل (١٧٧) ليؤثر في الموصلين المتحركين الذين في الشكل (١٧٩) وفي الشكل (١٨٠) اللذين يركب ساقاهما آ

على الكاس الصغير فليسلط التيار المذكور على الموصلين المذكورين فيدوران دورة دورية تكون الاربعة على حالة واحدة فاذا شئنا

تأثير تيار المربع القائم الزوايا بواسطة الجهاز المرسوم في الشكل (١٧٨) تحرك الموصل المرسوم في الشكل (١٨٠) حركة دورية دائمة تختلف

سرعتها على حسب تقريبا وتبعيد شعاع آ ص من المربع القائم الزوايا واما الموصل المرسوم في الشكل (١٧٦) فانه يميل للدوران بتأثير

الارض وتأثير المربع القائم الزوايا فيه بعيده على وضع ثابت بحيث تكون نقطتا ب ف موازيتين لسطح المربع المذكور والموصلان

المذكوران اعني المرسومين في الشكلين (١٧٩) (١٨٠) مختلفان يكون اولهما له شعبتان عاموديتان احداهما في سقطة بلوح

صغير دقيق من الخشب المطلي د عن ان تتصل بجزء ب من التاج الذي من النحاس ص ص فلا يتصل ذلك التاج بين التعليق آ

الا بواسطة السلك الافقي س او بلوح صغير من خشب مطلي ايضا يكون من آ الى ت يمنع الاتصال بالجزء الثاني للتاج من جهة ت واما

الموصل الثالث المرسوم في الشكل (١٨٠) غير انه مقطوع في نقطة د بقطعة من العاج فاذا كانت تلك القطعة في نقطة د تحصل من

ذلك موصل آخر جديد فبواسطة الموصلات المذكورة كلها تحصل الحركات الدورية غير ان تلك الحركات تختلف باختلاف التيار فتكون مع تيار

الموصل الحلقي بخلاف ما تكون مع تيار المربع القائم الزوايا **الفصل الخامس في بقية الآلات الالكتريكية والدينامية** لما برع العلماء مبير في

هذا الفرع الطبيعي رأوا الآلات المخترعة لتبيين الظواهر الالكتريكية والدينامية كثيرة ومصنوع لها طاولات مختلفة الاشكال ذات

ادراج ابدل تلك الطاولات كلها بلوح واحد وضع عليه اشرطة معدنية لتكون مجاري للتيار وله وجهتين فقط فكان ذلك كافيا لجميع

العمليات وحينئذ يجب جعله في خزائن الآلات الطبيعية لانه تستغني به عن جميع ما ذكر من الآلات من الشكل (١٧٣) الى هنا وقبل

ان نتكلم على كيفية تركيب هذا اللوح بالاختصار نقول ينبغي ان ننبه على امرين هما اساس هذا الباب احدهما ان دائرة التيار الجلوانى المستعمل

في الامتحانات الكهربائية الدينامية يلزم ان تكون دائما تامة فلذا جعلوا الموصلات المتحركة والاشرطة التي من النحاس المسمرة في محال مختلفة

من سطح اللوح متباعدة عن بعضها ليتبعها التيار الآتي من محل الاوجهتين والحيزات المستطيلة والمستديرة والهلالية لتكون بمنزلة

محور تدخل فيها اطراف موصلات آخر للآلات التابعة تأخذ التيار الكهربائي او مقطبه لتكميل الدائرة المذكورة الثاني انه يلزم عند استعمال

اللوح ان يمسح مع ما فيه من القطع كالاسنان والكؤوس والحياض وبقية اجزاء الجهاز بخرقة حتى لا يكون هناك شيء يعيق سير التيار وان

يكون اللوح مطليا بطلاء عازل كي لا تفقد الاشرطة شيئا من التيار حين العمل واما تركيب اللوح المذكور اعني اللوح الموصل المرسوم صورته في الشكل

(٢ ١٨) مؤمن ازدوجيتين عليهما ف ف من الشكل المذكور ومن جملة مجارى كهربائية مرسوم على خالها الالفات الاربع ومن قضيبين من نحاس
ق ى مجتمعان فى ك و فى محل الانضمام من الاسفل يعلق بير محامل كاسين صغيرين جدا من زجاج ه ت اولهما واصل الى ى ومنعزل من ثانيهما
ت بواسطة انبوبة من زجاج مطلية بمرفيا الساق ليصل الى ى ويذهب من كل واحد من الكاسين سلكان من النحاس ن ب ت ب فى آخر كل
منهما كاسان آخران احدهما فوق الآخر على خط عامودى وفيما بين ن و ب لوح صغير من الخشب المطلى يرتبط فيه السلكان بحيث منعزل احدهما عن
الآخر وفى محل ط صحيفتان رفيعتان من النحاس احداهما فى كاس ه وهى القصيرة والثانية فى كاس ت وهى الطويلة وبواسطة برية ذ يمكن
تحويل الكووس الى اى جهة مع بقاء وضعها العامودى ويوجد فى محل ك ارتفاع مستدير من خشب بين حجرين هلاليين يوضع فيهما طرفا سلك
من حديد بارز من الارتفاع المذكور مباينى و ليه قوس وتحته ابرة ممغنطة مركبة على سهمها السكون من مجموع هذا سبار جلوانى هذه
هى الاجزاء الرئيسة التى يتكون منها اللوح ومع هذا فلا يتأتى توضيح هذا اللوح حق التوضيح لا بالعبارة ولا بالتصوير بل بالمشاهدة
واما كيفية استعماله فهى كيفية استعمال ما فى الشكل (١٧٣) غير انه ينبغى التنبه الى انه متى ويد عن اسنان المتوصلات المركبة فى
الكووس او دفعها عنها فليكن وضع الارجحة فى ذلك الوقت فيما الترول ملامستها للسيال الذى فى الحجر فينقطع التيار الكهربائى
من الجهاز كله ولا لاحترقت الاسنان او ذابت من الشرر الكهربائى الذى يبرز بينها وبين سطح سائل الكووس وينبغى قبل الانتصاب
للعمل ان يتحقق ان كانت التيارات الكهربائية سارية فى المجارى سيرا جيدا ام لا ويعرف ذلك بالابرة الممغنطة المجعولة للقياس
الجلوانى حالا يرد الكهربائية وامابن وغاز موصل متحرك يعلق فى الكاسين ن ن مشاهدة وغاية يعرف سير الكهربائية وكيفية
الانجذاب فى التيارات ان توضع الارجل الاربع من الآلة المرسومة فى الشكل (١٧٨) فى حجور اللوح المخصوصة بهذه الآلة ثم يوضع الموصل
المتحرك المرسوم فى الشكل (١٨٣) فى كاسى ذ ذ فان كان التيار المار فى ك ن متجها كاتجاه التيار المار فى الجزء العلوى من المربع
القائم الزوايا المرسوم فى الشكل (١٧٨) حصل جذب ويوجد فى المسافات من ب الى ن ومن ك الى ط ومن ج الى ج الواح صغيرة
مطلية مثبتة بخيوط تعزل السلوك الخاسية فلو غير وضع احدى الارجوحتين حصل تغير فى اتجاه تيارات المربع القائم الزوايا وتنافر الموصل
المتحرك فيقع تنافر بين الموصل والمربع المذكور وبالجملة فالموصل المرسوم فى الشكل (١٨٣) يشبه الموصل المرسوم فى الشكل (١٧٦)
فان الارض لا تؤثر فيه فلو اخذ بدل الموصل المرسوم فى الشكل (١٨٣) الموصل المرسوم فى الشكل (١٨٤) الذى فيه اعلا ساق من نحاس
ليجعل ذلك الساق الموصل فى الموازنة وفى عرضه قضيب من خشب مطلى بصمغ اللك ووضع فى الكاسين السفليين ض ض المرسومين فى
الشكل (١٨٢) وكان المربع القائم الزوايا فى محله ويرجعه للتيار من س الى ب ثم الى ى ثم الى ت لحصل الانجذاب من حيث
ان المسافة من ب الى ت موازية للخط العلوى للمربع المذكور وفى اتجاهه فاذا غيرت احدى الارجوحتين عن محلها تغير اتجاه التيار
وحصل التنافر وفى هذه الاعمال يمكن ابدال المربع القائم الزوايا بالجهاز المرسوم فى الشكل (١٩٥) الذى جميع الكافات التى فيه الواح
من الخشب وبقية الحروف سلوك من النحاس متصلة ببعضها تنتهى بطرفين ت ب يصلان الى حجرين من اللوح ثم الى شريطين فاذا علق

الرسيل

الموصل المرسوم فى الشكل (١٨٦) فى الكاسين انجذب التيار السارى من د الى ب فى الجهاز المذكور لكون الموصل المذكور لا يتأثر
من الارض ومثل هذا الحبل فى السلك المتعرج ف ص اى يجذب التيار على السلك المتعرج كما يجرى على خط مستقيم واذا تغير وضع
الارجوحة حصل التنافر ونقطة المساواة بين قوتى الجذب والتنافر بواسطة الموصل المرسوم فى الشكل (١٨٦) لكونه مكونا من
سلكين ملفوف عليهما حرير احدهما يوصل التيار والثانى يجذبه فاذا صعد فى احدهما نزل فى الثانى فاذا علق الموصل المذكور فى
الكووس وعرض منطبق ك ل لتيار عامودى من د الى ب فى الشكل (١٨٥) او بجزء ل ط للتيار الافقى للجزء العلوى
من المربع القائم الزوايا حصل فى الحالين جذب وتنافر فى آن واحد فيبقى فى السكون وذلك دليل على مساواة قوتى الجذب
والتنافر فى ذلك كما فى الشكل (١٨٦)

الفصل السادس فى ظواهر الكهربائية بالحرارة

هى ظواهر التيارات الكهربائية ويمكن انتشارها
فى المعادن بتغيير درجة الحرارة لا غير وقد اظهر ذلك المعلم سيبيك فى عام سنة سبع وثلاثين بعد المائتين والالف من الهجرة
بواسطة هذا الجهاز المرسوم صورته فى الشكل (١٨٧) فاذ حرف آ فيه اسطوانة من بيزموت واستمون فالجزء ط منها بالحام
المعتاد وصفيحة مخينة من نحاس ل م ك مغطاة فى م بحرير لتكون معزولة عنه سكما من ذلك المحل باليد متمسكا الجهاز لا يؤثر
فى الابرة الممغنطة اذا كانت حرارته فى الدرجة المعتادة فاذا سخنا احدى نقطتى الحام د ط بمصباح ونحوه او باليد سرت
الحرارة فى جميع دائرة الجهاز وتحركت الابرة ما دام الحام ساخنا فاذا كان التسخين فى الحام السفلى ط سرت الكهربائية من ط
الى د ثم الى ل م ك واذا كان فى الحام العلوى د حصل عكس ذلك فانتشار الكهربائية انما هو بواسطة تسخين الحام اذ من المعلوم
ان مماثلة النتائج تستنتج من مماثلة الاسباب فلو تساوت درجة الحرارة فى نقطتى الحام لكانت القوة الكهربائية المحركة متساوية وتوجه
فلا ينتج انتشار السيال الكهربائى وهذا هو الذى يحصل فيما اذا سخن نقطتا الالتحام تسخينا متساويا فلذا يلزم ان تزيد حرارة
احداهما عن الاخرى حتى تحصل النتيجة

الفصل السابع فى ظواهر الكهربائية الكيماوية

هى مبنية على الاتحاد الكيماوى فلو وضع سلكان
او صفيحتان من معدنين كالخارصين مع النحاس او الفضة او البلاتين فى اناء فيه حمض السولفوريك المضعف بالماء او بالملح وتلاقيا
بطرفيهما الخارجين من الاناء مع تباعد طرفيهما اللذين فى داخل الاناء لحصل بينهما تفاعل كيماوى يتحلل لكان المتنوع فى الاناء
احد هذه المعادن وحده وفى مثل هذا التفاعل يحصل ما يسمى بالشجرة الزحلية وهو ان توضع خلاصة الرصاص فى دورق زجاجى
واسع العنق ويجعل فى سدادة صفيحة من الخارصين واصلة للسيال بحيث تكون مغمورة فيه ويترك ذلك يأما فيحدث فى داخل
الدورق صورة شجرة اعضاؤها واوراقها من الرصاص وساقها من الخارصين وكيفية تكون ذلك ان يتفاعل الخارصين مع خلاصة
الرصاص بواسطة السيال الذى فى الاناء فيذهب اوكسجين الرصاص الى الخارصين الذى هو بمنزلة قطب موجب فيرجع الرصاص لحالته
الاصلية ويتأكسد الخارصين فيتكون من المعدنين المذكورين زوج من ازواج العمود الكهربائى فيتم التجاذب بين قرصيه بواسطة
الحمض والماء الملحى حتى تكون الشجرة المذكورة فتكونها انما هو بالتفاعل الكيماوى ومثل هذا يحصل فى تكون الشجرة القمرية التى تحصل

من سكب محلول من نترات الفضة على الزيبق فترجع الفضة الى اصلها وتتراكم على هيئة اغصان واوراق ويسمّى هذا التفاعل بشجرة ... كل

صفائح النحاس التي للسفن من ماء البحر فيقال في علة ذلك ان النحاس بملامسته لماء البحر يكون النحاس بمنزلة قطب موجب لعمود كهربائي

يجذب اوكسيجين الماء فيتأكسد به ويتحول الى الحالة الملحية بسبب تحليل الكاربونات التي في الماء سيما كاربونات الصود فاذا غطي

النحاس لجذب الاوكسيجين بتغطية جزء من سطحه بصفيحة من الخارصيني او الحديد او الحديد الغبيط لم يتأكسد ولم يتغير شيء بل يبقى

صقيلا على حالته التي وضع عليها وهذا ما يفعلونه في اوربا في السفن المصفح ظاهرها بالنحاس فانهم يضعون في مقدمها ومؤخرها

فوق النحاس بعض صفائح من الحديد او الحديد الغبيط لتمنع تأكسد الماء فنسبتها للنحاس كنسبة الواحد للمائتين وحينئذ فوقايتها من النحاس

من التأكسد فان كبرت صفائح الحديد عن هذا القدر اكتسب النحاس كهربائية سالبة تحلل ماء البحر والاملاح التي فيه وتحيلها الحالة

عكس الحالة الاولى وتغطي النحاس بجواهر هيئة فيتعلق به قطع كبيرة مكونة من ودع صغير ونباتات بحرية وغير ذلك واعلم انه

لابد من ان يكون بين الحديد والنحاس موصل جيد كما هو قاعدة الازواج الكهربائية ويكفي ان يكون ذلك الموصل هنا طبقة دقيقة

من فحم او من قطن او نحو ذلك تحتمل بينهما وماء البحر يكفي لتندية هذا الموصل **الفصل الثامن في الاسماك الكهربائية** من الاسماك ما يسبب

بمسه رعدة قوية وخدرا يسري في ذراع من يمسكه وهذا النوع من السمك يسمى بالرعاد فيوجد كثيرا في البحر المتوسط وعلى الشواطئ

القريبة من بلاد فرانسا وهو من الاسماك الكهربائية والمعروف منها سبعة انواع منها اربعة من الرعاد هي السيلور الكهربائي والسمك

الكهربائي اي دبابو الاسنان والجيمنوت الكهربائي اي عديم الاذن وهو من ثعابين البحر والرعاد المعتاد والرجة من الرعاد المعتاد

تكون قوية جدا سيما خارج الماء فاذا مس الرعاد المعتاد شخص خارج الماء بيده او باصبعه او بموصل معدني ولو طويل لا تعتريه اعدام

ارتج فان كان الجسم غير موصل كقضيب من زجاج او من راتنج لم يتأثر ولو كان الشخص الماس ماسكا لشخصين او ثلاثة ارتجوا جميعا لكنها

تكون في الاخير اقل واذا امسك عشرون شخصا بعضهم ومس الاول الرعاد من ظهره والاخير من بطنه ارتجوا معا وهذا النوع يصعد الى السمك

الصغيرة القريبة منه ويعدمها حالا اذا غاص ولا يمسها والرجة التي تحصل منه لمن يمسه تكون بحسب ارادته فهو كثيرا ما يمس بلطف ولا

يتأثر من يمسه بخلاف ما اذا مس بعنف او بوجود غلاغة في الجمجمة فانه يحصل للماس رجات متوالية وربما بلغت في الدقيقة الواحدة خمسين

والجيمنوت السوريناونية للجزيرة التي يوجد فيها اقوى كهربائية من الرعاد المعتاد لانه قد جرب ان وجهه تسري من موصل الى آخر بينهما فضاء

قليل فتشاهد بينهما شرارة كهربائية وصياد الجيمنوت في الامريكا بالخيل والبغال العير المروضة اي الغشيمة الغير متعلمة فترسل الى المياه

التي فيها ويكثر كثيرة لكونه يختفي فيها فتضرب بارجلها في تلك الرعية فيخرج منها قاصدا مقاتلتها ويطفو على وجه الماء ويندفع تحت بطونها

فتضطرب من الرجات التي تحصل لها من هذا السمك بسبب ما يتفرغ منه من الكهربائية بملامسته لها فتخرج من الماء فاذا فقدت منه قوتها

رجال واقفة على شاطئ الماء تمنعها الخروج وهكذا حتى تضعف القوة الكهربائية من السمك من المقاتلة فيقرب من الشاطئ فيأخذه الصياد

بخطاطيفه مربوطة في حبال فاذا كانت تلك الحبال مبلولة في جميع طولها ارتج ماسكها والسمك المذكور كالثعابين الكبار في اللون عنزلة

صفيحة اكثر وطول الواحد منها خمسة اقدام الى ستة وغالبه من ثلاثة او اربعة الى اربعة وكثيرا ما تسقط الخيول والبغال من الخدر الذي يحصل لها من

الاستفراغات الكهربائية التي تصابت بها وتصير شعورها حاضوصا شعر المعرفة منتصبة نافرة واعينها جاحظة من شدة الفزع وربما يموت المياه التي

فيها هذا السمك خمس وعشرون او ست وعشرون فوق الصفر فان كانت درجة الماء انزل من ذلك ضعفت قوة الكهربائية والعضو الكهربائي في هذا

السمك نقاعتان في ثلثان على جانبي الراس بقرب الخيشوم وفي الرعاد المعتاد من نسيج خلوي واسع الاخلية فيه خشوريات عديدة تبلغ

خمسمائة او ستمائة في كل واحد منها وقد شوهد في الواحد ما يقرب من الف ومائتين من الخشوريات ويوجد في بنية هذا النسيج الخلوي صفائح

كثيرة دقيقة جدا تارة تكون سطحية وتارة موجية موضوعة في جوف الخشوريات متباعدة عن بعضها بطبقات مخاطية سخينة جدا فتكون خلايا

صغيرة على خط يقرب من العمودية بالنسبة لسطح الجلد من هذا السمك وفي هذا الجهاز اربعة اعصاب غليظة متوزعة فيه **الباب الحادي عشر في**

الاوبتيك اي فن الابصار هو فرع من الطبيعيات يبحث فيه عن الضوء ونتائجه وهو ينقسم قسمين احدهما الكاتوبتريك وهو ما يبحث فيه عن انعكاس

الضوء وثانيهما الديوبتريك وهو ما يبحث فيه عن انكساره فان الضوء اذا وقع على الاجسام المعتمة انعكس وان وقع على الاجسام الشفافة انكسر

ذلك فلتعلم ان للضوء احكاما منها انه ينتشر من الاجسام المضيئة في كل جهة فاذا وضع المصباح في مركز كرة مجوفة ابصر من كل نقطة منها وينبعث شعلة

مصباح من خلف شعلة اخرى وان كانت بجانبها ابصرت بالاكثر بل اذا كانت خلفها ومنها انه اذا سرى في وسط ذي طبيعة واحدة كالماء والهواء كان

سريانه على خط مستقيم والدليل على ذلك انه لو صفت ثلاثة اقراص من جسم معتم على مسطرة وكانت تلك الاقراص مثقوبة من الوسط ثقبا صغيرا لحد

مع البعد عن بعضها لرؤيت شعلة المصباح من تلك الثقوب مع البعد عنها جدا ولا ترى لو لم تكن على خط مستقيم • ومنها انه ينعكس اذا وقع

بالانحراف على جسم معتم صقيل ثم يجري الى ما اخذ في سيره على خط مستقيم ايضا • ومنها انه اذا كان الوسط مختلف الكثافة كان سيره دائما على خط منحرف

ولذا كان لا يصل الينا من الشمس على خط مستقيم اصلا لكون طبقات الهواء مختلفة الكثافة وكذا ضوء بقية الكواكب ومن ذلك نعلم انه لا يمكننا

ان نشاهد كوكبا في حيزه الحقيقي وانما نشاهده قبل بزوغه من الافق وبعد غروبه فيه كما هو شأن سيره على الخط المقوس وعلى حسب كثافة الهواء

يكون زوغان الاشعة الضوئية اعني تقوس خطوطها وما هو مرسوم في الشكل (١٨١) يوضح ذلك فان م د فيه قرص معدني كالريال القرانا

موضوع في اناء ص فاذا وضعت البصرة في محل ع لم يشاهد من القرص الا حافته م من على حافة الاناء ط فلو صب في الوعاء ماء شيئا فشيئا

ارتفاع القرص كلما ارتفع الماء حتى يشاهد القرص بتمامه مع انه قار في محله وما ذلك الا لكون اشعة القرص ارتفعت في الماء من م د الى ن ه على

خط مستقيم ثم انكسرت وسارت في الهواء على خط مستقيم ايضا ولاشك ان المرتفع في الماء والسائر في الهواء هو شعاع جميع القرص فتصل الى عين المبصر

كذلك وهذه المسافة الصغيرة التي ارتفع بها الشعاع في الماء حتى نظر القرص بتمامه لا تنقص اختلاف الوسطين في الكثافة وحيث انها متماثلة وما قيل في

مرئي شاهد القرص يقال في مشاهدة الكواكب فاذا فرضنا ان المبصر للكواكب في محل القرص م د والكوكب للمبصر في محل ع فعلى قياس

ما سبق يقال ان الجو المحيط بنا المفروض امتداده من د الى ن ه اكثف من الجو الذي فوقه الى حد الكوكب فهو بمنزلة الماء سيكسر عنده ضوء الكوكب

فيصل للعين على خط مقوس فيرى الكوكب قبل بزوغه من الافق ولو كان الوسط النافذ فيه ضوء الكوكب بحالة واحدة في الكثافة لما امكنت

الكوكب الا من ه ن فعلم ان الانكسار في الهواء مثل الانكسار في الماء موجب لتقوس خط الشعاع غير ان ذلك التقوس يكون
في الهواء اكثر بسبب تعدد الانكسار فيه بتعدد طبقات الماء فان الانكسار فيه واحد • والشعاع الضوئي هو الاجزاء الضوئية المتجهة
من الجسم المضيء الى جهة ما • والضغث الضوئي جملة اشعة تتجمع من احد طرفيها على هيئة الضغث وهو الحزمة • والحزمة الضوئية مجموع
اشعاعات ثم ان الاشعة ان اتت من بعيد عظيم كالاشعة الاتية الينا من الشمس تعتبر في الاحتياجات متوازية والاشعة الحزمة متفرجة يعرض
لها الانضمام بمرورها في وسط يجمع اشعتها الى نقطة واحدة تسمى البورة فاذا جاوزت الاشعة تلك البورة اخذت في الانفراج ثانيا
واجتمعت على خط مستقيم في السير الجديد فتكون حزمة ثانية واعلم ان شدة الضوء تنقص على حسب مربعات المسافة فاذا نفذ الضوء من ثقب
ضيق ووقع على جسم بعيد عن ذلك الثقب بمسافة ثم ابعدته بمسافة ضعف المسافة الاولى زادت سعة السطح المستنير عما كانت اربع مرات
ونقصت قوة الضوء عما كانت عليه وذلك لان الضوء لم تزد كميته بل انتشر في مساحة قدر الاولى اربع مرات فضعفت في شدته
والاجسام الغير المنيرة في ذاتها على ثلاثة اقسام • الاول الاجسام المعتمة وهي التي لا ينفذ منها الضوء والقول بانه غاية ممكنا
اجزائها احسن من القول بانها من طبيعتها لانها اذا رققت جدا نفذ الضوء منها فاذا الصقت ورقة مرققة من الذهب على جسم زجاجي
شوهد منها ضوء مائل للخضرة اذا نظر من خلفها للشمس او المصباح • الثاني الاجسام الشفافة وهي التي ينفذ منها الضوء ولا يحجب ادراك
مرئي ما خلفها اتم الرؤية وهذه ان غلظ حجمها جدا تلونت لانها تمتص حينئذ جزءا من الضوء النافذ فيها فلذا نجد الماء القليل
صافيا والماء الكثير ازرقا او اخضر واذا دخل الانسان في عمق بحر وكان البحر صافيا جدا وغرق مائة وخمسين قدما من الماء شاهد
الشمس كضوء القمر على الارض لا يزيد عنه بشيء • الثالث الاجسام النصف شفافة اعني التي بين الشفافة والمعتمة وهي التي
ينفذ فيها بعض الضوء ولا تشاهد من خلفها الوان المرئيات ولا اشكالها ولا ابعادها كالورق المدهون بالزيت والزجاج الخشن
فالاجسام المعتمة اذا صادفها الضوء في سيره على الخط المستقيم كما ذكرنا لا يستنير منها الا ما كان جهة الضوء والجهة المقابلة يوجد
ظل تلك الاجسام ويمتد بعيدا عنها الى مسافة ما وكلما اشتد الضوء زادت قامة الظل والظل المذكور لا ينتهي من جميع الجوانب
بحد قطعي تام بل يظهر في جوانبه خيال ظلي اخذ في الضعف حتى ينمحي وهذا الخيال يسمى بالغبش **كلام كلي في سرعة سير الضوء**
قد عرف سرعة سير الضوء في اخر القرن الحادي عشر من الهجرة المعلم الفلكي رومير الدانيماركي حين كان يتأمل في كسوفات التوابع
للمشتري وبيان ذلك على ما هو مرسوم في الشكل (١٨٩) الذي فيه حرف ى هو الشمس وحرف ت الارض وحروف ظ ب
م س ط الدائرة التي يقطعها التابع الاول وحرف ك هو الظل الواقع خلف المشتري المستنير وجهه الثاني من الشمس انا
لو فرضنا ان الارض في نقطة ظ من دائرتها سائرة الى ب م وتاملنا في عدد الانجلاءات التي تقع لاول توابع المشتري
بسبب خروجه عن الظل وسيره نحو ح ج ص د وتحصل وقت ان تكون الارض في نقطة ظ من دائرتها لوجدنا ان
بين كل انجلائين اثنتين واربعين ساعة وثمانيا وعشرين دقيقة ونحوا وثلاثين ثانية وتسمى هكذا مبلغ لدوادا

تاملنا في عدد الكسوفات التي تحصل له بدخوله في الظل بابتداء من نقطة د وجدنا ان بين كل انجلائين كما بين كل انجلائين تبلغ له
فاذا كانت الارض في نقطة ب كانت تلك الانجلاءات متأخرة قليلا عما اذا كانت في نقطة ظ وكذا الكسوفات واذا كانت الارض
في نقطة س او نقطة ط المتباعدتين كبعد ب عن ظ شوهد من نقطة ط ان الكسوفات تحصل ببعض تقدم عن نقطة س
فعلم من ذلك ان تفاوت الزمن بالتقديم عين تفاوته بالتاخير الحاصل للانجلاءات في ب فحكم رومير بان التفاوت بالتقديم
والتاخير حاصل من الزمن اللازم لمرور الضوء من ظ الى ب ومن ط الى س على بعد واحد ومن تكرار التامل مدة سنة كاملة امكنه
تحقيق سرعة سير الضوء وباحصاء المسافة التي من ظ الى ب ومن س الى ط علم ان الضوء يقطع في كل ثانية سبعين الف فرسخ فيصل الينا
الضوء من الشمس في مدة ثمان دقائق وثلاث عشرة ثانية لكون بعدها عنا نحو اربعة وثلاثين مليونا من الفراسخ فلو سترت عنا دفعة
واحدة او انمحقت فجاءة لبقيت شاهدة لنا بعد محقها مدة ثمان دقائق وثلاث عشرة ثانية وبقياس على ذلك بقية الكواكب لا بعدها
وبعد الكواكب عن الارض لم يعرف معرفة جيدة وانما عرف ان منها ما بعده عنا يقدر بعد الشمس عنا بمائتي الف مرة فهذا لا يصل الينا ضوؤه
الا في الف ومائة وواحد واربعين يوما وهو ثلاث سنين وخمسة واربعين يوما لان السنة الحقيقية ثلاثمائة وخمسة وستون يوما وست ساعات
وكم من نجوم ابعد من هذه بعدة ملايين فلا يصل ضوؤها الينا الا بعد ثلاثين سنة احيانا ومائة فعلى هذا يمكن ان نشاهد الان كواكب
ضوءها قبل ان تولد وعلى ذلك لو فرض ان السماء التي حول الارض غير التي نشاهدها منها انمحقت لبقيت الاجسام الموجودة فيها شاهدة لنا
مدة سنين متحجبين منها مع انها مفقودة ولسرعة تماثل سرعة سير الضوء فان جلة المدفع التي تقطع في اول ثانية من خروجها من فمه ثلاثة
الاف قدم لو استمرت لها هذه السرعة منه كاملة لما وصلت للسرعة التي يقطعها الضوء في ثانية واحدة **الكلام القسم الاول في انعكاس الضوء**
قد سبق ان الضوء اذا وقع على جسم صقيل معتم انعكس وان زاوية الانعكاس تساوي زاوية السقوط فلو دخلت حزمة ضوئية من ثقب صغير
في محل مظلم واستقبل على مرآت معدنية صقيلة جدا ثم انعكس منها على جسم اخر حدث من الحزمة في الجسم المذكور قرص كهيئة قرص الشمس
الاشعة تسمى منعكسة مجتمعة وكلما زادت صقالة المرآت زاد لمعان الضوء وهنالك اشعة منعكسة منفرجة اعني منتشرة في كل جهة ولولا ذلك
لما شوهد سقوط الحزمة ولا نقطة انعكاسها الا في اتجاه الحزمة وهذه الاشعة تعكس كلما قلت صقالة المرآة زادت نور اشعة الاشعة كانيا
فاذا استقبل الضوء على مرآة مصقولة جدا ودلكها بسحوق ناعم من الطباشير ونحوها ولنرجع الى تقريب الانعكاس مثلين بما في الشكل (١٩٠)
فنقول لو وقعت حزمة الضوء ل على مرآت ام في نقطة د لانعكس ذلك الضوء الى ر ولو رسم خط ب د عموديا على سطح المرآة لشوهد
تكون زاويتين متماثلتين اتم المماثلة احداهما متكونة من الحزمة الساقطة التي هي ل مع د ب والثانية متكونة من انعكاس هذه الحزمة
الى ر وكذا يشاهد تكون الزاويتين الحاصلتين من خطي ل د ر مع السطح المستوي للمرآة وقاعدة ناموس انعكاس الضوء مطردة في جميع
الاحوال سواء في الضوء الطبيعي والصناعي وسواء كان باشعال او كهربائية او غيرهما وفي هذا القسم مباحث **المبحث الاول في الصورة**
في المرايا المستوية مشاهدة الصورة في المرآة المستوية ليست على ان الصورة مقلوبة كما قيل بل على انها باقية على حقيقتها لكن المرآة ترينا

نظير تلك الصورة مع البعد المعتبر بينها وبين المرآة ويرى بها الوجه المقابل لها وكذا المقابل للناظر والشكل (١٩١) يوضح ذلك فان

فيه الجسم ب منعكس للبصر ع لمرآة م و فيبصر في نقطة و البعيدة عن و ص كبعد ب عن و ص وزاوية انعكاس الشعاعين

ت ث الذاهبة من نقطة ص تساوى زاوية السقوط من ب الى ص فكان الشعاعين ت ث يأتيان الى البصر من كالكون الجسم

مفروضا كينونته في ظ وعلى حسب نسبة وضع الشعاعين ت ث تتقابل الاشعة فشعاع ت يقابل شعاع س وشعاع ث يقابل

شعاع ا فيظهر للعين ان الجسم ب منقلب في نقطة ظ وهو خلاف الواقع لان كل شعاع ضوئي ينبعث من نقطة ما من الجسم بيانا

هذه النقطة نفسها وبسبب ذلك تكون الصورة الحاصلة عين الجسم المشاهد لان كل نقطة من الجسم تبعث اشعتها الى المرآة التى تعكسها

على التعاقب على حسب ما يأتى اليها اعنى ان اقرب اجزاء الجسم للمرآة يبعث اشعته اليها اولا فتعكسها ثانيا وهكذا فبسبب ذلك يرى الا

كان الجسم منقلب واذا وضع جسم بين مرآتين مستويتى السطح تتضاعف صورة بلا نهاية والبامرثيا هذه الصور مصطفة خلف بعضها

وكلما بعدت صورة ضعف ادراكها وسبب مضاعفة الصور ان كلا من المرآتين يعكس بالطبع فيه في الاخرى فيزداد عدد الصور

التى فى الاخرى وهكذا الى ما لا نهاية فاذا اريد مشاهدة الصور الحاصلة من انعكاس كل مرآة فليوضع بين المرآتين جسم ذو لونين

كالاحمر من جهة والازرق من اخرى فيشاهد فى احديهما جميع الصور حمراء زرقاء ويشاهد فى الثانية جميع الصور ذو فاجراء على التوالى

فاذا كانتا مائلتين تضاعف عدد الصور اكثر مما اذا كانتا منتصبتين على حسب درجات الميل وعلى هذا اسست صناعة الكاليدوسكوب

اى مرآة العجائب وهى آلة تنظر بها امور درجات الميل وعلى هيئة عجيبة اخترعها براوستير مكونة من اسطوانة مجوفة طولها من ثمانية

قراريط الى عشرة يجعل فى طرفيها مرآتان مائلتان بحيث يكون ميلهما ادنى ويربط فى طرفها علبة صغيرة قعرها وغطاؤها من زجاج

غير ان قعرها غير صقيل ويوضع فى تلك العلبة قطع مختلفة من اجسام ملونة كالزجاج الملون فيكون من انعكاس تلك القطع فى المرآتين

رسوم مختلفة تتغير اشكالها اذا دحرجت العلبة فتشاهد هذه الرسوم من ثقب صغير فى وسط قطعة من المقوى يجعل فى الطرف الآخر

من الاسطوانة لسده وهذه الآلة تعمل لتحصيل رسوم غريبة تنقش صورها فى ثياب الحرير والقصب ونحوها وعدد ما يحدث من الرسوم

يكون على حسب درجات زاوية الميل بين المرآتين فاذا كانت زاوية الميل بينهما تقدر خمس الدائرة كان المتحصل خمس صور وجزء من عشرين

فكان المتحصل عشرين صورة وهكذا **المبحث الثانى فى انعكاس صور المرئيات فى المرايا الغير المستوية** المرايا الغير المستوية هى المحدبة

والمقعرة فاذا قطع من كرة معدنية مجوفة قطعة وكانت صقيلة جدا من جوفها كانت تلك القطعة المرآة المقعرة وان كانت صقيلة

من ظاهرها كانت المرآة المحدبة ولنتكلم على الانعكاس فى كل منهما على انفراده فنقول اما المرايا المحدبة فالانعكاس فيها اذا سقط الضوء

على نقطة منها كالانعكاس فى المستوية غير انه يفرض السطح مستويا لاجل حساب زاويتى السقوط والانعكاس بان يفرض على نقطة

السقوط فى المحدب سطح مستو مماس لتلك النقطة فاذكر سابقا فى الانعكاس الضوء على الاسطحة المستوية ينتقل فى انعكاسه على غير المستوية

غير انه يحتاج فى المحدبة لمعرفة اتجاه خط الانعكاس لكل نقطة يفرض السطح مستويا كما مر واذا وضع مصباح فى وسط كرة مجوفة صقيلة انبعث

منه على جميع نقط السطح المقعر اشعة ينعكس كلها باستقامة الى ذلك الوسط ومنه الى الجلد وان ثم من الجلد الى الوسط وهكذا من غير نهاية فاذا

ترى فيها مشاهدة الضوء ونظير كانها مضيئة اضاءة زائدة تتعب البصر وصورة النجم فى الماء الصافى لا تكون الا نقطة مضيئة فاذا تموج قليلا ولو

كانت خطا مضيئا متعرجا او سطحا مضيئا غير مستو فحواشيه تزيد وما ذاك الا لعدم استواء سطح الماء وانعكاس الاشعة فيه الى كل جهة فتضائل

وتتشع امام البصر

واما المرآة المقعرة فالانعكاس فيها كالانعكاس فى المحدبة غير انه يلزم فى كون الانعكاس فيها

جيدا ان لا تتجاوز قاعدة زاويتها عشرين او ثلاثين درجة من درجات الدائرة المنقسمة الى ثلثمائة وستين درجة وصورة المرآة المقعرة

مرسومة فى الشكل (١٩٢) فنقطة المرآة فيه هى سافة م ت التى هى قاعدة زاوية ملتقى شعاعى ك د و ك م وقطرها هو المسافة من م

الى ن ومحورها هو الخط المفروض من و الى ك المار من مركز المرآة الى مركز الكرة ونقطة و تسمى مركز الشكل ونقطة ك تسمى مركز الميل

ونقطة ط هى البؤرة اى مجمع الاشعة التى يسقطها على السطح المقعر المرآة كالاشعة المصورة بالخطوط المرسومة من و الى ى المجتمعة فى بؤرة ط

وقد علم ان البؤرة لا تكون محدودة جيدا الا اذا كانت فتحة المرآة عشرين درجة كالتى من ك الى م ت او ثلاثين كالتى من ش الى س فان

كانت اكبر من ذلك بان امتدت الى جهة ث ا والى جهة ب على حسب الخط المعلم بالنقط فى الشكل المذكور وسقط شعاعان احدهما فى ث والآخر فى

ب لكان اجتماعهما وانعكاسهما فى نقطة ه دون نقطة ط التى هى البؤرة الحقيقية وحينئذ فلا تشاهد الصورة الناتجة من اجتماعهما جيدا

وكان هناك ما يسمى بالخطأ الكروى فلو كان سقوط الاشعة على المرآة المقعرة موازيا لمحورها كانت بؤرة الانعكاس محرفة عن المحور

بقدر انحراف سقوط الاشعة وفى الشكل (١٩٣) ما يوضح ذلك فان بؤرة الاشعة الآتية من الجهة العليا ك تكون فى ب وبؤرة الاشعة

الآتية من الجهة السفلى ل تكون فى ص ولو عرض جسم مضئ كمصباح لمرآة مقعرة وكان آتيا من بعد ولو قليلا شوهدت صورة ذلك

الجسم قريبة من البؤرة الحقيقية منكسة كما يدل عليه ما هو مرسوم فى الشكل المذكور اعنى (١٩٣) ويتحقق ذلك بهذه التجربة وهى ان يجعل

فى محل البؤرة قطعة صغيرة من الورق ثم يقرب المصباح من المرآة فيرى ان المرآة قربت صورة المصباح من مركز الانحناء واتسعت عما

منكسة فاذا وصلت الى مركز الانحناء رؤيت صورته على حجمها من غير زيادة لكنها منكسة فاذا قرب المصباح الى جهة المرآة يرى كان صورته عديت

ومتى وصل الى البؤرة اتسعت وخرجت عن حدود المرآة بحيث كانت صورته بها عديت ومتى وصل الى البؤرة بلا بعد عنها حتى اذا قرب

اكثر من ذلك رؤيت الصورة كانها خلف المرآة مستقيمة كبيرة وكلما قرب المصباح من المرآة قربت صورته ايضا حتى يلامس المصباح المرآة فترى على

حجمها وتشاهد كانها على سطح المرآة وابعد نقطة تشاهد فيها الصورة فاذا جاوز المرئى البؤرة الرئيسية ذاهبا جهة المرآة تسمى البؤرة النقدية

وهى النقطة التى تجتمع فيها الاشعة اذا فرض انها نفذت فى المرآة ولو سقطت اشعة شمسية على مرآة مقعرة فى خزانة مظلمة شوهدت صورة صغيرة

كصورة الشمس فى بؤرة ط فى الشكل (١٩٢) اذا كانت الاشعة ساقطة باستقامة كاشعة و ى فى الشكل المذكور وفى بؤرة ب اذا كانت

بانحراف كاشعة ك الآتية من اعلى فى الشكل (١٩٣) ثم ان عظم الصورة المشاهدة يكون على حسب اتساع قطر قاعدة المرآة فاذا كان قطرها

ثمانين قدما كان قطر صورة الشمس المرسومة فى البؤرة ثلاثة قراريط او كان قطر القاعدة ستة اقدام كان قطر الصورة فى البؤرة ثلاثة خطوط او

كان قطر المرآة مترا واحدا كان قطر الصورة ثلاثة اجزاء من مليمتر ولا شك فى ان الصورة المذكورة ولو صغيرة يكون نورها

شديدا جدا وكذا الحرارة لان الضوء والحرارة يجتمعان فى محل الصورة وكثيرا ما احرقت حرارة الشمس المجتمعة فى البورة الخشب واذابت

المعادن وطيرتها ويمكن استعمال المرآة المقعرة بعدة مرايا مسطحة بان توضع على هيئة بها تجتمع الحزم الضوئية المنعكسة من كل منها

فى بورة واحدة وقد احرق المعلم بوفون بثمان وستين مرآة جمعها على هذا الوجه الخشب من مسافة مائتى قدم واذاب الرصاص بل النحاس

من مسافة خمسة واربعين قدما وقد احرق ارشميدس اساطيل الرومانيين اى سفنهم الحربية فى محاصرة مدينة سيراقوزه لكن بحرارة شمس مقابلة

بما يماثل هذه المرآة ∴ ∴ ∴ ∴ ∴ واعلم انه قد سبق ان المرايا المقعرة تجمع الاشعة الضوئية الساقطة على سطحها

بخلاف المرايا المحدبة فانها تفرقها فيظهر مما ينعكس من سطحها متفرقة اجزاؤها ومتباعدة عن محور المرآة لا مجتمعة فيه كما فى المقعرة وحينئذ

فلا تحصل عن المرايا المحدبة صور المرئيات لانها لا تكون الا فى البورة الحقيقية وهذه ليس لها بورة حقيقية والشكل (ع ١٩) يوضح

ذلك فان الاشعة المنحصرة فيه بين حرف ذ ى تسقط على المرآة المحدبة م ن تنعكس متفرقة بجهة الخطوط ا ب ت ث

ج ح على حسب خط المماسة المستدل عليه باتجاه الخط القائم المار من مركز الانحناء ك الى نقطة سقوط الاشعة فاذا قرب مرئى من

سطح مرآة محدبة شوهدت صورته فى البورة التقديرية ص لكن باصغر من حجمه وكلما قرب من المرآة كبرت صورته حتى اذا كانت

المرآة كانت صورته مثل حجمه المبحث الثالث فى تعيين بورة المرايا الغير المستوية اذا اريد تعيين بورة مرآة مقعرة فليستقبل

بتلك المرآة جسم نير كالشمس ويجعل خلفه فرخ ورق او لوح من زجاج غير صقيل ويتباعد به ذلك عن المرآة حتى تظهر نقطة قوية

الضوء فتكون تلك النقطة هى البورة واذا ابتعد بالورقة والزجاج عن تلك النقطة تميل ما بينها وبين المرآة حصل شعاع الانحناء

واما المرآة المحدبة فتعيين بورتها يكون بالصاق ورقة سوداء على وجهها بعد ان يثقب فيه ثقبان متساويان بعدهما عن مركز

المرآة واحد ثم يستقبل بها الشمس ويوضع خلفها ورقة او زجاج ويتباعد به حتى يتلاقى ضوء الاشعة النافذة من الثقبين فنقطة التلاقى

هى البورة الكلام على القسم الثانى وهو الديوبتريقا اى انكسار الضوء متى مر الضوء من جسم شفاف ذى كثافة معينة الى جسم شفاف مختلف

فى الكثافة زاغ عن سيره الذى كان على خط مستقيم وهذا الزوغان هو المسمى بالانكسار والجوى الاجسام الشفافة موجب لانكسار الضوء

فتى مر الضوء فيه تغير اتجاهه كما لو مر من الهواء الى الماء او من الماء الى الزجاج ونحو ذلك ثم ان كان مرور الضوء من وسط قليل الكثافة الى

اكثف منه كان سيره قريبا من ان يكون على خط عمودى نازل من نقطة سقوط الاشعة بخلاف ما اذا مر من كثير الكثافة الى قليلها فانه يبعد

عن الخط العمودى والشكل (١٩٥) يوضح ذلك فان الشعاع فيه ك اذا وصل الى الجسم الشفاف ذى السطح المتوازى الاسطحة الذى هو اكثف من الهواء

انكسر فى نقطة الملامسة ا وسار نافذا فى الجسم متجها الى نقطة د وبخروجه منه ودخوله فى الهواء يتجه من د الى س فهو فى هذا

السير الاخير يبعد عن الخط العمودى ص ف ويتبع خطا موازيا للخط ا ك وفى السير الاول من ا الى د يقرب من الخط العمودى فبدلا من انكسار

وصل شعاع ك الى س ولولاه لوصل الى ظ وزاوية السقوط حينئذ هى الزاوية المكونة من الشعاع الساقط ك ومن الخط العامودى

من زاوية

ص وزاوية الانكسار هى المكونة من الشعاع المنكسر ا د ومن تطويل الخط العمودى ا ف والسطحان المحدودان بالزاويتين يسمى

احدهما بسطح السقوط والثانى بسطح الانكسار وكل منهما يكون عاموديا بالنسبة للسطح المشترك اى الفاصل بين الوسطين ونسبة جيب زاوية

الانكسار لجيب زاوية السقوط دائما تكون واحدة فى وسط لم تتغير كثافته فاذا نفذ الضوء من الهواء الى الماء كانت نسبة جيب الانكسار الى جيب

السقوط كنسبة الثلاثة للاربعة واذا نفذ من الهواء الى الزجاج كانت النسبة بينهما كنسبة اثنين الى ثلاثة وان كان من الزجاج الى الماء كانت كنسبة

ثمانية الى تسعة وجيب القوس من دائرة هو الخط العمودى النازل من احد طرفى القوس على الخط الشعاعى الآتى من مركز الدائرة لطرفها الآخر كما

هو مرسوم فى الشكل (١٩٦) فخط ن ث فيه هو جيب ن ط والخط الشعاعى هو م ط والخط العمودى المذكور ولا تنكسر الاشعة التى تكون

منه زاوية سقوط ولا زاوية انكسار وقد دلت التجربة ايضا على انه لا يمكنها ان تزايد انكسار الاشعة الضوئية يعلم سبب كون جسم م د

فى الشكل (١٩٨) المغموس فى الماء يرى من نقطة ع وسبب ذلك هو ان الاشعة تنكسر بخروجها من الماء وتأخذ اتجاها غير الاتجاه العمودى الذى

سارت به فى الماء ولولا ذلك لما امكنت رؤية جسم م د الا من نقطة و ن وفى هذا القسم احد عشر مبحثا المبحث الاول فى المنشور المنشور

فى علم الضوء جسم شفاف ذو سطحين صقيلين مستويين مستند احدهما على الآخر بحيث تتكون منهما زاوية وملتقى السطحين سواء كانا مثلا

او معتدين بلا مسامحة اسطوانيا تطويلا كما فى المثلث هو قمة المنشور وقاعدته هى الوجه المقابل للقمة سواء كان موجودا كما لو كان اسفل السطحين

ملتقيين بجسم ثالث وان لم يكن شفافا كالذى من الورق والمقوى او لم يكن موجودا والزاوية المكونة من ملتقى سطحى المنشور تسمى الزاوية

المكسرة والذى يختص به المنشور من بين الآلات انكسار الضوء ان الاول انه يغير المرئى عن وضعه الحقيقى ويلونه اطرافه بالوان قوس

قزح فاذا اسلنا المنشور الاعتيادى وجعلنا قاعدته تكون قمته على قرب منا لبعض ظهرت منه المرئيات ذاتها بجهة قمته وغالبا

عموديا على اضلاعه وتلونت حوافها بالوان قوس قزح وتلك الالوان انما تكون موازية للاضلاع الثانى انه اذا دخل ضوء فى خزانة مظلمة

وسقط على سطح منشور وكان المنشور افقيا وقمته من اعلى فى هيئة الضوء جهة قاعدته وفى الشكل (١٩٧) ما يبين ذلك فان الضوء فيه

ش يمر ووه فى منشور ب ينحرف نحو ص بدلا من ان يتبع سيره الاول فى اتجاه ش ط وصورة الشمس بدل ان تكون بيضاء مستديرة

كما كانت فى ط قبل حيلولة المنشور تكون مستطيلة فى ص عمودية على اضلاعه متلونة بالوان قوس قزح وهذا هو المسمى بالطيف الشمسى

كانت قمة المنشور من اسفل كان زوغان الاشعة من اعلى فان كان المنشور عموديا ونحو ذلك كان الزوغان جانبيا او نحو الكتلة بالنظر

المنشور هو دائما عمودى وسير الاشعة فى المنشور دائما على حسب ما بيناه فى الشكل (١٩٥) من ان الضوء اذا اتى من جسم قليل الكثافة

كالهواء ودخل فى اكثف منه كالزجاج كان سيره فيه على خط يقرب من العامودى فاذا خرج منه بعد عن الخط العامودى حتى انه الى خط

موازٍ لنقطة سقوط الاشعة والشكل (١٩٨) يوضح ذلك فان شعاع ش فيه الساقط على وجه ب س للمنشور من جهة

اد ات من الهواء الذى هو قليل الكثافة داخل فى الزجاج الذى هو اكثف منه يقرب من الخط العمودى ع ت المطول من

نقطة الدخول وبخروجه من الزجاج الى الهواء يبعد عن خط م المطول عن نقطة الخروج نازلا عنها الى موازاة نقطة السقوط

واصلا الى نقطة ط ثم ان الاشعة الساقطة على سطح المنفوذ لا يمكنها ان تخرج من سطحه الثاني الا اذا كانت فتحة زاوية السقوط
المسماة بزاوية الحد كافية لذلك وهذا يختلف باختلاف الاجسام فلذلك سميت بزاوية الحد وهي في الزجاج اربعون درجة
وثلاثون دقيقة وفي الماس ثلاث وعشرون درجة وثلاثون وخمسون دقيقة وفي ياقوت الازرق اربع وثلاثون درجة و
وعشرون دقيقة والاحمر اربع وثلاثون درجة وثمانية عشرة دقيقة والاصفر ثمان وثلاثون درجة واربع وعشرون دقيقة وفي
ثلاث واربعون درجة واحدى وعشرون دقيقة وفي الماء السائل ثمان واربعون درجة وثمان وعشرون دقيقة وفي
الجليد تسع واربعون درجة وست واربعون دقيقة **المبحث الثاني في تعيين القوة المكسرة** تعيين قوة التكسير في الجسم الشفاف
ان كان صلبا ان يصنع منه المنشور وينفذ فيه ضوء من جهة زواياه ثم تقاس منه جيوب السقوط وجيوب الانكسار وما به التفاوت
هو مقدار القوة المكسرة وفي جميع الاجسام دائما جيوب السقوط مساوية لجيوب الانكسار وان كان سائلا ان يملاء منه منشور من
زجاج ومثل الاجسام السائلة الغازات لكن يلزم في الغازات ان تكون زاوية المنشور منفرجة جدا ليكثر فيها الغازات لا يكون
في الغاز مجاورا ما اصلا لاجل اتقان ذلك ولابد في التجربيات من حساب درجة الجو ودرجة حرارة الغاز وبالجملة فالقوة المكسرة في
الجواهر القابلة للاحتراق اعظم منها في غيرها من بقية الجواهر الشفافة **المبحث الثالث في العدسات** هي قطع زجاجية اما
محدبة الاشكال سطحها خاصة متفاوتة بالزيادة والنقصان في جمع الاشعة الضوئية النافذة فيها وتنقسم العدسات باعتبار كون
سطحها محدبة او مستوية او كروية او سندية الى ست الاولى المحدبة الوجهين المرسوم صورتها في الشكل (١٩٩) وهي عدسة محدبة
كروية من الوجهين سواء كان نصف القطر فيها مستويا اولا الثانية المسطحة من وجه المحدبة من وجه المرسوم صورتها في الشكل (٢٠٠)
الثالثة الهلالية اللامة وهي المقعرة المحدبة الرقيقة الحواف المرسوم صورتها في الشكل (٢٠١) وسطحاها كرويان احدهما مقعر
والثاني محدب وشعاع الوجه الاول ن ج اكبر من شعاع الوجه الثاني ت ح الرابعة المقعرة الوجهين المرسوم صورتها
في الشكل (٢٠٢) وشعاع وجهيها المقعرين قد يكون مستويا وقد لا يكون كذلك الخامسة المسطحة المقعرة المرسوم صورتها في الشكل
(٢٠٣) وهي التي احد سطحيها مقعر والثاني كروي السادسة الهلالية المفرقة المرسوم صورتها في الشكل (٢٠٤) ووجهاها كرويان
احدهما مقعر والثاني محدب وشعاع احدهما اصغر من شعاع الثاني ثم ان هذه العدسات الست تنقسم الى لامة ومفرقة فاللامة هي
الغليظة الوسط الرقيقة الحواف وهي الثلاث الاول وسميت لامة لانها تجمع الاشعة على حسب غلظ وسطها قلة وكثرة الى النقطة المسماة
بالبورة والمفرقة عكسها وهي الثلاث الاخيرة فهي رقيقة الوسط غليظة الحواف وسميت مفرقة لكونها تفرق الاشعة المارة فيها وتبعدها
عن محورها على حسب رقة وسطها وغلظ حوافها قلة وكثرة ومحور العدسة هو الخط المار بمركزي تحدب الوجهين المحدب والمقعر والعدسة
التي لم تكن الا مقعرة فقط او محدبة فقط يكون محورها خطا عاموديا مارا على السطح وعلى هذا تنقسم العدسات الى نوعين ما يعتبر بمنزلة منشورين
ثلاثيين متقاعدين تماما وما يعتبر بمنزلة منشورين ثلاثيين قمتهما المحور في النوعين يكون في ملتقاهما وعلى حسب ما ذكرناه في كيفية

سير الضوء

سير الضوء في المنشور في نقطة المغيب ونقطة البزوغ اعني نقطتي الدخول والخروج يشاهد انضمام الاشعة الضوئية في النوع الاول
اعني العدسات المحدبة الوجهين تجتمع في بورة ف او في بورة ق المرسومتين في الشكل (٢٠٥) على حسب الاتجاه الذي تسقط به عليها
نقطة ف تسمى البورة الاولية ونقطة ق تسمى البورة الثانوية والمسافة البورية هي التي بين محور العدسة ومحل اجتماع الاشعة
والمركز البصري هو النقطة المحورية للعدسة اعني اسمك نقطة فيها والاحسن ان يقال انه نقطة تحفظ اتجاه الاشعة من بعضها الى بعض في التي
وانما تكون في اتجاه خط المركز البصري بمعنى انه اذا تتبع سير الاشعة وجد محل البورة في اتجاه ذلك الخط ومن حيث ان الاشعة الآتية من بعيد
عظيم كاشعة الشمس تعتبر دائما متوازية ومنها اشعة ط متوازية وكذلك اشعة ك واما النوع الثاني فيشاهد فيه تفرق الاشعة على ما هو مرسوم
في الشكل (٢٠٦) فان اشعة ك فيه تذهب متفرقة الى ل ل فاذا مدت تلك الاشعة المتفرقة ل ل في نقطة ذ كان محل انضمامها
البورة التقديرية لهذه العدسات وقد يحتاج لتغطية حواف العدسات بحلقة معتمة تسمى بالحجاب الحاجز كما هو شاهد في بعض الآلات
الاوبتيكية اي البصرية لتشاهد المرئيات بها بوضوح وما يكون عليه بعيدا وهنا اذ بذلك لا يبقى الا الاشعة الواقعة قرب المحور الممكن انكسارها
وتمتنع رؤية الاشعة المتباعدة لحواف العدسات والجزء الخالي من العدسة عن هذا الحجاب يسمى فتحة العدسة **المبحث الرابع في طريق تعيين البورات
في العدسات** اذا اريد معرفة البورة الحقيقية في العدسات اللامة فليستقبل باحد وجهيها الشمس ويقبل بالوجه الآخر سطح من ورق ابيض
او غيرها ويتباعد بذلك السطح عنها شيئا فشيئا حتى تظهر نقطة شديدة الضوء فهي البورة الحقيقية واذا اريد معرفة البورة التقديرية في
العدسات المفرقة فليلصق على احد وجهيها ورقة دقيقة من قصدير فيها ثقبان صغيران بعدهما عن محور العدسة سواء ثم تستقبل الشمس بالوجه
الآخر ويجعل الورق المقوى تحت الوجه المغطى بورقة القصدير ويتباعد بها عنه شيئا فشيئا حتى ترى نقطة اجتماع الاشعة للوجه
على الاشعة تلك النقطة هي البورة التقديرية وتكون في نصف المسافة من مركز الانحناء ومن حيث ان العدسات المقعرة تفرق الاشعة
وتقلل انضمامها كانت مصغرة للمرئيات فترى بها صغيرة عن ما هي عليه **المبحث الخامس في معرفة كيفية الاحراق من العدسات اللامة**
من المعلوم ان العدسات اللامة تقبل الاشعة الشمسية عامودية على محورها وتضمها والحرارة في الشمس تابعة للضوء فتكون في بورة تلك
العدسات قوة على احراق الخشب والبارود وغيرها من الاجسام القابلة للاحتراق بل اذا كانت تلك القوة شديدة اذابت المعادن
والقصدير ونحوها وهذه العدسات تسمى بالزجاجات المحرقة او المشعلة واذا كان قطرها واسعا جدا كان يكون ثلاثة اقدام لم تقبل الا الاشعة
الساقطة على الحواف الى البورة فقط **المبحث السادس في العدسة الدرجية** هي عدسة احد سطحيها مسطح والآخر محدب مركب من حلقات
دوائر من زجاج كذلك كل منها محيط بالاخرى وبعده ويحيط الآخر فراغ ويجعل مع الدوائر على وجه به تكون على حد المنشور ومن حيث
يمكن الضوء منها من النفوذ في الوجوه المحدبة دون الوجوه المسطحة على ما هو مرسوم في الشكل (٢٠٧) فالسطح المحدب د من العدسة
وجزء ك من الدوائر ساو الجزء ل فرض في احد الجانبين من ك كما يرى في الجانب الآخر من ل ومعنى كونها مركبة على حد المنشور انها مصنوعة
على كيفية بها يمكن الضوء من نفوذه في الوجوه المحدبة ب ت ث بدون ان يقع على الوجوه المسطحة ط ط ط التي ذلك بحيث صفاتها بالكلية

الى البودة العدسية و بهذا التركيب يجتمع في البودة منها ضوء شديد وحرارة عظيمة فالتي يكون قطرها من عشرين قيراطا الى اربعة عشر
وسافتها البودية من اثني عشر قيراطا الى خمسة عشر يلتهم في البودة منها صورة تشتعل بسرعة وحرارة محرقة تحرق الحديد الصيني والقصدير والنحاس
بسرعة وتذيب ذات الذهب بل البلاتين والعدسات الزجاجية مستعملة في الادوية في عصرنا هذا لتنظيم ضوء سراج الابراج التي تهتدي
اليها السفن في البحر ليلا فاذا وضع امام هذه العدسة سراج ذو اربعة مصابيح اجتمعت شعلتها في البودة وشوهد ضوءها في مسافة
عشرة فراسخ او اثني عشر **البحث السابع في صور الضوء التي ترسمها العدسات** في الشكل (٢٠٨) ما يدل على ذلك فان شعاع جسم ك فيه
المقدم نحو العدسة المحدبة الوجهين م ن منكسر فيها ثم يجتمع في بودة ف ويسير على خط مستقيم حتى يصل الى ص ط فيرتسم منه هناك
مخروطي مقلوب قاعدته جهة ص ط ورأسه نحو البودة عكس ما كان في ك فان قاعدة المخروطي فيه جهة س ش ورأسه في العدسة و
وشعاع ش يذهب الى م وينكسر فيها ويتجه الى ع حتى يصل الى ط وما بين ش س من مركز ك وما قاربه ينفذ في نحو العدسة ويذهب
الى ى فعلم من ذلك ان الشعاع الآتي للعدسة ثلاث مخروطيات وينتهي بعد انكساره بها بثلاث مخروطيات بعكس الاولى في الوضع
واذا وضع الجسم في البودة الحقيقية لم يشاهد خياله حينئذ في مسافة لا نهاية لها واذا وضع فيما بين العدسة وبودتها شوهد على بعد
غير منقلب واذا بعد عن البودة شوهد منقلبا فان كان بعده عنها ضعف مسافة البودة شوهد بمقدار حجمه الحقيقي وهذا كله
يشاهد اتم مشاهدة اذا نظر في الكتابة والاجسام الدقيقة بالعدسات هذا في العدسات اللامة المحدبة واما العدسات المفرقة
فترى بها صورة المرئي من جهته بدون انقلاب لكن باصغر مما هو عليه واقرب منه فتظهر كأنها بعيدة جدا ومن حيث انها مفرقة للضوء
ترى بها المرئيات ناقصة الاستنارة ومن الوقوف على نوعي العدسات وكيفية رسمها للمرئيات تعلم واسطة اصلاح النظر الطويل المسمى
بالفرشاوية واصلاح النظر القصير المسمى بالميوب والاول هو الذي يبصر المرئيات البعيدة عنه اكثر من القريبة منه
وذلك ان البللورية التي هي عدسة العين او غيرها من بعض اجزاء المقلة لا يكون تحدبها كافيا فلا تجتمع بها الاشعة الضوئية المنعكسة
من المرئيات التي في حد البودة الا بعيدا عن الشبكية فيحتاج حينئذ الى تبعيد المرئي جدا عن حد البودة واصلاح هذا يكون بزيادة تحدب
المقلة بواسطة استعمال عدسات من زجاج محدبة بدرجة من درجات التحدب تناسب تلك المقلة واما الثاني فهو قصير النظر فهو الذي
المرئيات القريبة اكثر من البعيدة عنه وسبب ذلك زيادة تحدب البللورية او غيرها من بقية اجزاء المقلة عن القدر اللازم فتجتمع الاشعة
قبل وصولها الى الشبكية فيحتاج الناظر حينئذ الى تقريب المرئي واصلاح هذا البصر يكون باستعمال عدستين مقعرتين من قوة تناسب تحدب
المقلة **البحث الثامن في انحلال الضوء** ضوء الشمس الذي هو ابيض في حد ذاته مركب من اشعة مختلفة الالوان كما نبهنا عليه وقد ذكر المنشور في
الشكل (١٨٧) فاذا سقط ضوء على وجه منشور في خزانة مظلمة انكسرت اشعته في قاعدة المنشور وانحلت الى اشعة ملونة بالوان زاهية فاذا
استقبلت تلك الاشعة بعد انكسارها فيه على سطح من ورق ابيض رسمت فيه تلك الالوان على هيئة مناطق متوازية مرتبة على هذا الترتيب فاعلى
ما يرسم الاحمر فالبرتقاني فالاصفر فالاخضر فالكحلي فالنيلي فالبنفسجي فلو انقلب المنشور كانت الالوان على عكس الترتيب فيكون اولها اعلى

البنفسجي

البنفسجي واسفلها الاحمر ويسمى ذلك بالطيف الشمسي او الطيف الملون وقد جمعت ذلك في بيتين فقلت • الوان طيف الشمس سبع
احمر • برتقاني اصفر فاخضر • كحلي نيلي بعده البنفسجي • وفي انقلاب الطيف عكس فاتجي • والالوان تسمى بالوان المنشور وبالوان قوس
قزح وبالالوان البسيطة وهذه الالوان ليس انفصالها بعضها عن بعض على وجه الحدة حتى يتميز كل منها عن الآخر بل حوافها مختلطة ببعضها بحيث لو نظرت
من قرب لشوهد فيها الاختلاف اليسير ومن حيثية ان الشعاع الاحمر يكون اقل منافاة للمنشور فيكون اقل قبولا للانكسار من بقية الالوان عكس
البنفسجي والدليل على ان الوان المنشور بسيطة عدم استخراج الوان اخرى منها كما هو شان البسيط وبذلك تخالف الوان الاجسام التي تنشأ منها
الوان اخرى تخالف لونها الاصلي بمجرد النظر فيها فلو فقد احد الالوان الاصلية كالبنفسجي في ثقب حجاب حاجز وحصر فيه ليكون منفردا ثم سلط
على منشور او عدسة او غيرهما من الاجسام الكاسرة لم يشاهد منه الا اللون البنفسجي ولو كان الحجاب شفافا احمر او اصفر او اخضر لا يكتسب
لونه شيئا فتكون جميع الاجسام بنفسجية بواسطة بنفسجية الطيف وحمراء بواسطة حمرته وهكذا والمسافات المشغولة بالوان الطيف مختلفة فانا
اذا فرضنا ان طول الطيف المعتاد ثلاثمائة وستون جزءا كان الاحمر شاغلا منها لخمسة واربعين والبرتقاني لسبعة وعشرين والاصفر لثمانية واربعين
والاخضر لستين والكحلي كذلك والنيلي لاربعين والبنفسجي لثمانين وقد نظمت ذلك فقلت • بنفسجي الطيف ثمانون تعل • والمبهم للنيلي
وستين تجعل لاخضر كحلي وخمس للاصفر • والبرتقاني كن ودع للاحمر • وانما قلنا الطول المعتاد لان هذه المسافات تختلف باختلاف جواهر
المنشور وباختلاف تركيب الزجاجات التي تنكسر بها الاشعة **البحث التاسع في عود تركيب الضوء** يعود تركيب الضوء الابيض اذا انحل في منشور
ثم تركب منفوذه في منشور آخر مماثل للاول في جوهره وزاويته ومعاكس له في الوضع والحزمة الضوئية المتلونة بين المنشورين المرسومين في الشكل
(٢٠٩) توضح ذلك فانها تخرج بيضاء من المنشور الثاني وتتجه في ط اتجاها شاملا لاتجاهها الاول ك وترتسم في نقطة ص
المستقبلة من فيها على سطح نحو الورق صورة شمس بيضاء فلو لم يكن المنشور الثاني موجودا لذهب الطيف الى م فان كان المنشور الثاني غير مماثل
للاول بان كان ذا سطح عرضي كالمرآة المقعرة الآتية في الشكل بعد لزم وضعه بعيدا عن محل التماثل الى حد يتلقى فيه الطيف كله فعلم ان الدال
في تركيب الضوء وانحلاله انما هو على اختلاف قوة انكسار الاشعة كما يعلم مما يأتي في الشكل الآتي لا على مماثلة المنشورات واعتدال اتجاه الالوان
كما في الشكل السابق فلو تلقي الطيف في نقطة اجتماع الالوان على مرآة كبيرة مقعرة م ص كما في الشكل (٢١٠) لانعكست فيها جميع الالوان وجمعت
الى بودة في نقطة و فاذا استقبلت صورة الشمس حينئذ من هناك الى حجاب او زجاج او ثلث مقابلة كان بياضها بحيث اعاد تركيب الضوء
واذا لم تستقبل الحزمة الضوئية المنعكسة في بودة والتي هي جمع الاشعة الكامل بل استقبلت قريبا من المرآة او بعيدا منها كان نوع تركيب الضوء على
لانه ان كان استقبالها قريبا للمرآة ظهرت الوان الطيف المنتهية فيما بين و ن نقطة وان كان بعيدا عنها في نقطة ط مثلا ظهرت كذلك لكن
بعكس الانتظام الاول فيكون الاحمر من الاسفل بسبب تقابل الاشعة في بودة و ولو وضع في محل مرآة معدنية مصقولة جيدا ت ل ايا
زيادة على ذلك ان هذه المرآة المعدنية عكست بلفا جميعا في ك وذلك يدل على ان الاشعة التي انضمت في البودة و حفظت خواصها فلم يقع
فيه تغيير فان الضوء الابيض المعتاد مركب في الطيف من سبعة الوان اصلية فلو استقبل الطيف على عدسة بدل المرآة المقعرة م ص لرد الى البياض

الشبكة البيضاء من خلف العدسة فى محل البودة ويرى فيما هو ابعد منها الوان الطيف لكنها منقلبة وصورة الشمس البيضاء التى ترى فى محل البودة

تكون حواليها ملونة والشبكة وذلك لاختلاف قوة الانكسار فى الاشعة فلم يمكنها ان تنضم انضماما تاما فى البودة اى فى بعد واحد عن العدسة بل

تنتشر فى دائرتها وقد صنعوا للبيان كيفية عود تركيب الضوء قرصا من مقوى وخشب مرسوم صورته فى الشكل (٢١١) قطره ثلث القدم نحو

قدم وهو مثقوب من وسطه ليسهل دورانه على قطب محوارية فى هذا الشكل ر و و و محل القطب د وحاشيتاه ملونتان بالاسود وخطوط

من مقدار على مثلثات صغيرة مستطيلة من و رقة يلون كل جزء منها بلون من الوان الطيف وتلصق على محل تلك الخطوط على حسب ترتيب الوانه

فتكرر الالوان السبعة عدة مرات ولابد ان يكون عدد الالوان السبعة كاملا فى كل مرة فاذا جعل القرص على هذه الصورة وادير بسرعة اختلطت الالوان

وظهر سطح القرص كانه ابيض فان لم تختلط من الوان الطيف الا بعضها حصلت الوان لها شبه بالالوان البسيطة فاذا اختلط الاصفر بالاحمر

تولد البرتقانى او بالكحلى تولد البنفسجى وان اختلط الاخضر بالاصفر تولد الازرق وهكذا وبهذا الاختلاط تحصل جملة الوان مختلفة مثل التى

يخترعها الرسامون كثيرا من الالوان الغريبة **المبحث العاشر فى الاكروماتيزم** الاكروماتيزم كلمة يونانية مركبة من آ الذى هو حرف نفى وكروما التى هى اللون

فمعناها لا لون والمراد منها محو الوان الضوء التى تظهر فى المرئيات خلف المنشورات والعدسات فالمنشور الاكروماتى هو الذى ينيع الضوء ولا

تظهر خلفه الالوان وكذا العدسات الاكروماتية هى التى تظهر فيها المرئيات من غير الوان وقد مكث الناس مدة يزعمون انه لا يمكن ازالة تلك

الالوان من الضوء واول من فتح الزجاجات الاكروماتية على الملك وسكى اى النظارة المعظمة المعلم ساليغ من نحو قرن فلو اخذ منشوران مختلفان

فى الجوهرية والزاوية وضم راس احدهما الى قاعدة الثانى ثم اسقط عليهما شعاع ضوئى تكونت صورة الطيف بعيدة عنهما مختلطة الالوان لان الضوء

ينحل بجزء منه من المنشور الاول ويعود تركيب بعضه بمروره فى المنشور الثانى فلو كان المنشوران مختلفى الجوهرية والزاوية المكررة بحيث ان القوة المفرقة

تكون فى احدهما اقوى منها فى الثانى لتفرقة الاشعة من المنشور الاول واجتمعت فى الثانى فيحصل هناك منشور اكروماتى والمنشور الاكروماتى الحاصل

بمربع من الماس منشورات ذات زوايا مكررة مختلفة الجوهرية بينا ذلك على وجه به يمكن تقريبا المنشورين او الثالث وتبعيدها عن بعضها لحلة

منشات فى المربع وكيفية تصيير العدسات اكروماتية ان تركب زجاجة من بلور الحجر وهو بلور يوجد فى الحجر على مر خلقة مقعرة احد الوجهين على

زجاجة محدبة الوجهين من الزجاج القاشى ويلزم ان تكونا منطبقتين على بعضهما بغاية الاتقان بان يكون تحدب الثانية على قدر تقعر الاولى

لينطبق عليه باحكام ويلزم لذلك ان يكون تحدب الوجه المقابل للمقعر من الاولى اكبر من تحدب وجه الثانية وبذلك يصير انكسار ضوء

الاشعة الملونة فى وقت الاستعمال واصلا الى البودة المشتركة بين الزجاجتين حتى لا ترى شاهدها الاشعة الملونة اصلا **المبحث الحادى عشر فى كيفية**

الابصار من المعلوم ان آلة الابصار اعجب الابنية الانسانية تركيبا وابدعها ترتيبا فلذا نتكلم عليها هنا بالاختصار فنقول العين آلة الابصار كما

الحيوانات عضو كروى مركب من جواهر مختلفة القوام كلها مكررة للضوء لا على السواء واول طبقات عين الآدمى غشاء ابيض ثخين متين يسمى

بالصلبة وبالقرنية المعتمة يرتبط به عضلات لتحريك المقلة وتغيير شكلها وضامها ثم القرنية الشفافة وهى الدائرة المثلية بما خلفها التى تقع عليها

الاشعة الضوئية وتنفذ فيها الى باطن العين ومن خلف القرنية الشفافة القزحية وهى غشاء ملون مرتبط بالقرب من حواف القرنية الشفافة وفى وسطها

نقب

نقب يسمى بالحدقة ومن خلف الحدقة البللورية وهى مادة محدبة الوجهين كالعدسة بللورية المنظر محفوظة فى غشاء شفاف مخصوص بها موضوعة فى

مقدم الجسم الزجاجى ومن خلف البللورية الجسم الزجاجى وهو مكون من جملة خلايا شفافة الجدران مملوءة برطوبة تشبه مذاب الزجاج فلذا سمى بالزجاجى

وامام القزحية وخلفها ساقتان صغيرتان تسميان بحجرتى المقلة احداهما مقدمة والاخرى خلفية مملوءتان بسيال صافٍ رشاف فيها يسمى بالرطوبة

المائية والسطح الباطن من الصلبة مغشى بغشاء رقيق يسمى المشيمة مستور بمادة سوداء تكون المقلة بمنزلة خزانة مظلمة ويلتصق بالمشيمة من الباطن

الطبقة الشبكية وهى غشاء رقيق متكون من انفراش العصب البصرى الآتى لباطن المقلة من الجزء السفلى من المحور المقدم الخلفى للمقلة وجملة

المقلة معتبرة كعدسة كروماتية حتى لا تظهر المرئيات للباصر محاطة بالوان الطيف وتلك العدسة مكونة من الرطوبة المائية والمادة البللورية

وباطن المقلة من خلف القزحية عبارة عن خزانة مظلمة تجتمع فيها صور المرئيات والشبكية لكونها غشاء عصبيا تدرك الاشكال المحولة للاشعة

الضوئية المنعكسة من المرئيات بواسطة العصب البصرى لانه هو منه وتوصل ما ادركته للمخ والظن ان وظيفة الجسم الزجاجى من حيث انه منقسم الى

جملة خلايا ان تنكسر فيه الاشعة بانواع كثيرة لتنتشر على الشبكية والاروية البصرية هى محل اجتماع الشعاعين الآتيين من المرئى فى الحدقة ومتى وقعت

حزمة من الاشعة على المقلة نفذ ما كان منها فى المركز فى القرنية الشفافة ثم فى الرطوبة المائية فتنقبض الحدقة او تنبسط على حسب قوة الحاسة

لينفذ فيها من الاشعة المقدار اللازم وصوله للبللورية وبعض ما ينفذ من القرنية يقع على الوجه الظاهر من القزحية فيتشربه وبعضه وهو ما كان

فى مركز الحزمة الضوئية ينفذ من الحدقة وانه يكون اكروماتيا فى حال مروره فى الرطوبة المائية ثم البللورية ويقتضى ما ذكرنا فى الشكل (٢٠١)

من ان صور المرئيات ترى فيما بعد البودات منقلبة انها انما تقع على الشبكية منقلبة وقد يحقق ذلك بهيئة التجربة وهى ان تاخذ مقلة ثور

او كبش طرية وترقق من الخلف حتى تصير شفافة ثم يصبب بها ثقب خزانة مظلمة ويجعل خلف المقلة من خارج الخزانة مصباح فيرى من يكون داخل

الخزانة صورة المصباح منقلبا فى قعر المقلة المرقق وبالجملة فاذا اعتبرنا المقلة اعتبارا طبيعيا كانت بمنزلة عدسة يكسر فيها الضوء واذا اعتبرت

اعتبارا فيسيولوجيا ونظر الى ادراك الانسان بها الصور المرئيات وقوة تمييز اجزائها خصوصا البعيد منها مع صغر مقلته عسر الوقوف على حقيقة

ذلك اذ كيف يعرف السبب الذى به تبصر المرئيات من بعيد بلا بين مع الفراغ كالكواكب البعيدة عنا فانا نراها كبيرة وقد نراها قريبة منا وكيف

السبب لرؤية مرئيات كثيرة تمر بسرعة عظيمة امام البصر مع انه يحتاج فى ادراكها الى ان كل نقطة من كل جسم من تلك المرئيات تبعث الى باطن العين

اشعة كثيرة على هيئة مخروطات ووسائل المرئيات وقواعدها الى العين وكيف نعلم كم كرة ان ترى اشعة المرئيات كالكواكب تاتى الينا على خط

مستقيم مع انه لابد من انكسارها فى طبقات الهواء ولا شك ان العالم الفيسيولوجى يضيق على الوقوف على حقيقة ذلك وادراك كنهه وقد ذكرنا

الاجسام الشفافة تكسر الاشعة والاجسام الظلية تعكسها هذا وقد علم مما سبق ان انكسار الاشعة من الاجسام الشفافة وانعكاسها من الظلية تتفاوت

بالقلة والكثرة فان الاجسام التامة الشفافية كالزجاج الصافى لشدة صفائها او لكونها على بعض الاوضاع قد لا ترى حتى تعكس الاشعة

واذا لم يوجد الضوء لا ترى المرئيات قط فان وجد غيرها فلم يكن تمييز الوانها وترى كلها سوداء فظهر من هذا ان الالوان غير موجودة فى ذات

المرئيات بل عارضة لها الضوء ورؤيتنا الالوان فى الاجسام ناشئ من خاصة فيها تعكس الى ابصارنا الالوان من الضوء واختلاف الالوان فى الاجسام

واختلاف افراد كل واحد منها قوة وضعفا انما يكونان على حسب استعدادهما من الضوء الذي يأتي اليهما ثم ان بعض الناس وهو نادر لا يرى بعض
الالوان فقط حتى حكي عن كل من [illegible] ودالتون الانجليزيين انهما لم يريا لون الحمرة بالكلية وكانت الاجسام الحمر لا وجود لها في نظرهما وهذا العيب تعسر علته
كما يعسر تعيين علة كون الانسان اذا شاهد جسما نيرا كالشمس او جمرة حمراء ثم ادار بصره ينبغي شاهد الفلك مدة بعد زواله عن نظره ويبقى في
الشبكية احساسه ويشترط في رؤية المرئيات ان تكون مضيئة ولو قليلا وبقاؤها امام البصر والا فلا يمكن ادراكها فاننا لا نرى جلة المدفع
المقذوفة منه بالبارود لان زمن مرورها امام البصر كلا زمن

الباب السادس عشر في الآلات الديوبتريكية اي البصرية

وكيفية كل
نتكلم الآن على المهم منها وهو الذي من معرفته يعرف باقيها فنقول انها تنقسم قسمين آلات ديوبتريكية وكاتديوبتريكية والاولى
هي التي تتركب من الزجاجات فقط والمراد منها انكسار الضوء والثانية هي التي تتركب من زجاجات ومرايا والمراد منها انكسار الضوء وانعكاسه
معا ثم ان ما يوضع منها جهة العين يسمى عينيا وما يوضع جهة المرئي يسمى شيئيا سواء كان من الزجاجات او المرايا

كلام نظري على الميكروسكوب اي النظارة المعظمة

قد ذكرنا فيما سبق كيفية مرور الضوء في العدسات وكيف ترى العين من نقطة صغيرة كبورة ف في الشكل (٢٠٨)
جسما كبير الحجم س ش في الشكل المذكور ولنذكر هنا علة ذلك فنقول لا شك في انه كلما كان المرئي بعيدا عن العين كانت الزاوية البصرية
المتكونة في الحدقة من حزمة الشعاع الآتية من المرئي والمنعكسة من الشبكية اكثر حادية وذلك لان حزمة الشعاع الآتية من المرئي تكون
قاعدتها نحوه ورأسها في الحدقة فاذا نفذت منها ووقعت على الشبكية انفرجت وتكون منها حزمة اخرى قاعدتها على الشبكية تكون
مثل سيرها السابق فلذا كان كلما قرب المرئي من العين عظم الانفراج على الشبكية حتى لا يكون له حجم فلا يمكننا ان ندرك المرئي وصفته
فلا بد من تبعيد المرئي عن العين بحد مضبوط والحد المتوسط في ذلك للعين الجيدة التركيب ثمانية قراريط فكلما قرب المرئي من ذلك وقع
الاختلاط في رؤيتها نعم المرئيات الصغيرة جدا وان كانت تقع صورتها على الشبكية [illegible] حادة اذا قربت من العين لا تدرك لكن الضوء
الآتي منها يكون قليلا جدا فيحتاج ادراكها الى الزجاجات المعظمة والشكل (٢١٢) مرسوم فيه كيفية رؤية الاجسام الدقيقة كبيرة
جدا بواسطة الزجاجات المعظمة فانه اذا وضع في محل بللورة جدا س وكانت الكلية لا يمكن رؤيتها بالعين وحرف ف عدسة معظمة بعيدا في
العين تبصر بها شعاع آ الآتي من مركز البللورة مادام في محور العدسة لا ينكسر فيها بل يذهب مستقيما الى الناحية ج ج وشعاعا د د الآتيان
بعيدا عن المركز المارّان خارج محور العدسة ينكسران عند دخولهما في العدسة وخروجهما منها ويجتمعان في بورة ج ج فاذا كانت العين في
تلك البورة شاهدت البللورة لكن في محل تطويل شعاعي ج د ج د الذي هو ك ى لان العين لا تنظر المرئي بواسطة جسم صقيل
الا بتطويل الشعاع الواصل اليه بغير واسطة وحيث ذكرنا ان المرئي لا يشاهد مشاهدة جيدة الا في مسافة ثمانية قراريط التي هي الحد
المعين للبصر تشاهد البللورة هنا بحجم عظيم في نقطة ى ك وهذا العظم يمكن قياسه فان الزاوية المتكونة من المثلث الصغير الذي رأسه
بورة ج ج وقاعدته د د تكون على حسب المثلث الكبير المتكون من رأس الاول ج ج وقاعدة ى ك الناتجة من تطويل الخطين المكونين
لمثلث الرأس ونسبة الشعاع العامودي الآتي من وسط البللورة الى البورة مادام في محور العدسة للخط العامودي ح وكنسبة قاعدة المثلث

الصغير

الصغير لقاعدة المثلث العظيم ى ك فاذا كانت البللورة بعيدة عن العين الكائنة في البورة بمسافة قيراطين وكانت مسافة
الخط العامودي الذاهب من هذه البورة الى د ثمانية قراريط كانت قاعدة مثلث البورة د د بقدر قاعدة المثلث الكبير
ى ك اربع مرات وهو العظم الظاهر للبورة المبصرة بعدسة ف فتكون العدسة عظمت البللورة بقدر حجمها اربع مرات
وكلما كان نصف قطر التجويف العدسة صغيرا اعني كلما كان تحدب سطحي العدسة اعظم كانت الزاوية التي يبصر بها المرئي اكبر فيرى
الجسم اكبر لكن هذا العظم ينتهي الى حد فان اقوى العدسات في التعظيم لا يزيد تعظيمها للمرئي اكثر من قدر قطره مائة وخمسين مرة وحينئذ
فيكون حجم البللورة المذكورة كرأس دبوس كبير ومتى اريد قياس العظم فليكن بهذه الكيفية وهي ان تؤخذ المسافة التي بين
البورة ووجه العدسة الذي من جهة المرئي وتقسم عليها الثمانية قراريط التي هي حد الابصار من البصر الصحيح التركيب وخارج القسمة
هو مقدار العظم فاذا كانت المسافة بين البورة والعدسة خطا كان العظم بقدر قطر الحقيقي للمرئي ستا وتسعين مرة لان الثمانية قراريط
ستة وتسعون خطا فاذا قسمت على الواحد كان خارج القسمة الستة والتسعين فاذا اريد تعظيم ابلغ من ذلك ركبت جملة عدسات خلف
بعضها فيحصل زيادة ذلك التعظيم فان الاشعة المجتمعة في البورة ج ج في الشكل (٢١٣) المستمرة في سيرها على خط مستقيم من الانفراج
الى ن ن اذا استقبلت بعدسة ذ المسطحة المحدبة قربت من الخط العامودي في سيرها واجتمعت في ب اذا لم يعرض لها ما يوقف سيرها
الجديد فاذا كانت العين في ب نظرت البللورة كبيرة على حسب استطالة الخطين ب ش ب ص واذا استقبلت تلك الاشعة الذاهبة
من العدسة المسطحة المحدبة بعدسة ثالثة محدبة الوجهين س انكسرت مرة ثانية واجتمعت في بورة العدسة الثالثة ع فاذا كانت العين
هناك نظرت البللورة في استطالة شعاع البورة الجديدة اعني في استطالة [illegible] التي قاعدتها ث ث فتعظم البللورة جدا لكنها
ترى مقلوبة كما هو مرسوم في ح ح بسبب تصالب الاشعة في نقطة ج ج فاذا اريد مشاهدتها مستقيمة وضعت عدسة س بعيدة
عن نقطة ب التي هي بورة العدسة المسطحة المحدبة ذ في محل تصالب الاشعة ووضعت عدسة ثانية محدبة الوجهين بعيدة قليلا عن نقطة
ع التي هي بورة عدسة س وكلما زيد في وضع العدسات بورة فبورة زاد عظم المرئيات نعم كلما ابتعد عن المرئي واتسعت بذلك فتحة
زاوية العظم نقصت استنارة المرئي لانه يفقد من تمييز المرئي ما اكتسب من العظم غير ان العدسات الاكروماتية تقلل ذلك الفقد على
تمام

الفصل الاول في الميكروسكوب البسيط

هو ذو العدسة الواحدة اللامة وبورته قصيرة جدا وهو منسوب للمعلم راسبايل وبه تكون
المرئيات كبيرة جدا ولذا تمم به المعلم المذكور جميع اعماله التشريحية والكيماوية وكان عمدته في كتابه النفيس الذي الفه في الكيميا
العضوية لانه كان يشاهد الاجزاء الدقيقة جدا وهو مركب كما هو مرسوم في الشكل (٢١٣) من انبوبة افقية من صفر د داخلها قضيب
في طرفه [illegible] دائرة توضع فيها العدسة ولذا سمي حامل العدسة وذلك القضيب يطول ويقصر بواسطة برمة ط التي تدخل وتخرج في
الانبوبة على حسب الارادة وتلك الانبوبة موضوعة على قضيب عامودي لكن لا مسمرة فيه بل موضوعة بحيث تمكن ادارتها يمينا ويسارا
وتقدمها [illegible] العدسة د ا وتأخيرها بحسب الحاجة ومن دائرة اخرى تحت دائرة العدسة لها ذنب يدخل في ثقب في الاسطوانة [illegible]

ت ت يوضع في تلك الدائرة حاملة المرئي وهي قرص مستوي السطح من زجاج شفاف صقيل جدا لا يرى جسمه لشدة شفافيته وقد يوضع بدله
قرص واحد جسمه مقعر وهو من زجاج ايضا ليوضع فيه سائل من ماء او حمض او غاز او دم او لبن اذا اريد البحث في كل من الاجزاء المركب منها او عن
تفاعل بعضها في بعض وهذه الدائرة الاخرى ترفع وتخفض بواسطة برمة الضغط والداخلة في القضيب العامودي ومن دائرة ثالثة
في محل من منها مرآة في حركة تميل الى على واسفل على حسب الحاجة منفعتها انارة المرئيات الصغيرة الموضوعة على الزجاجة التحتية التي
هي حاملة المرئي وجميع ذلك مركب على صندوق صغير من خشب كـ توضع فيه تلك القطع التي يتركب منها الميكروسكوب عند انتهاء العمل
ويوجد في ذلك الصندوق زيادة عن القطع المذكورة مشرط صغير دقيق وابرتان لتفصيل اجزاء المرئيات وتقريبها الى نقطة مركز العدسة
وجفت صغير لتمسك به وبعض اقراص ملونة بالسواد مثقوبة من الوسط تسمى بالحجاب الحاجز قطرها كقطر حاملة المرئي توضع عليها لتنقيص
شدة الضوء الذي ربما منع من ادراك المرئي حق الادراك ولابد وان يشتمل هذا الصندوق على عدستين قطر احديهما من سبعة خطوط الى
ثمانية وقطر الثانية جزء من ميللي متر وهو اقل من نصف خط والثانية يمكن ان تعظم المرئي مائة وخمسين مرة وبين هاتين العدستين عدسات
كثيرة تعظم المرئي تعظيما متوسطا ويوجد في الصندوق من هذه العدسات ثلاثة او اربعة هذا ويمكن ان يجهز عند فقد الميكروسكوب ما يقوم
مقامه وهو ان توضع قطرة ماء صاف جدا على قطعة بيضاء من زجاج شفاف جدا ثم تقلب تلك القطعة فتحدب عليها قطرة الماء بسبب ثقله عند
قلب الزجاجة فتصير كعدسة محدبة سطحية ترى بها المرئيات الدقيقة نعم يلزم ان لا يطول الزمن بين عملها واستعمالها لئلا تنقص تحديبها او
يتغير شكلها وقد تصنع هذه العدسة الوقتية من الزجاج بان يؤخذ سلك من البلاتين ويلف على هيئة ثقب او تؤخذ صفيحة صغيرة
من البلاتين ايضا فيها ثقب صغير ويوضع في باطن الطرف الدقيق من القمع او في ثقب الصفيحة جزء ناعم من مسحوق الزجاج الابيض ثم توجه
عليه شعلة مصباح تنفخ بانبوبة طرفها الدقيق من جهة الشعلة فيذوب ذلك الزجاج ثم يترك ليبرد من نفسه فتتكون منه كرة صغيرة من
الزجاج الصافي تعظم المرئيات وينبغي ان يجعل من هذه العدسات عدد كثير لان الغالب انه لا يصح في العشرة منها الا واحدة او ثنتان ويلزم
ان توضع العدسة من هذه العدسات في طرف انبوبة سوداء من باطنها حتى لا تختلط اشعة المرئي بالاشعة الخارجية فيقع الاختلاط في رؤية
الاجسام المراد تعظيمها وينبغي التنبه عند استعمال القرص المقعر الحامل للمرئي اذا وضع فيه سائل لتغير محل الجسم بسبب حركة السائل فيلزم ان
تحرك العدسة عند انتقال السائل عن جهته الى جهة ومن حوامل المرئي غير ما ذكر ما هو مخصوص بالجواهر المتأثرة بالنار وحال البحث عنها
ومنها ما هو مخصوص بما يبحث بالجواهر الكثيفة ومن هذه الحوامل اقراص من زجاج نظيف جدا في احد سطحيها حفرة مجوفة يوضع فيها السائل
ثم يؤتى على هذا السطح قرص آخر مستو من زجاج نظيف ايضا لمنع تصاعد السائل بخارا ثم تدهن حوافيهما بجوهر لا يحل في السائل المحصول في الحفرة
كالقمع وزلال البيض اذا كان السائل يتيرا او الكولا والراتينج اذا كان السائل ماء والغالب ان الاقراص السوداء التي في الحجاب الحاجز توضع
تحت حامل المرئي وقد تمسك باليد لتحويل بحسب الحاجة الى الجهة المراد تنقيص الضوء منها وقد يراد الحجاب الحاجز مثقوب من الوسط بثقب واحد
لئلا تنفذ الاشعة الغير المحتاج اليها ويلزم في هذا الثقب ان لا يكون قطره اكثر من اربعة اجزاء من ميللي متر وهو اقل من خطين والقيوتهما

جدا ينفع في مشاهدة المرئيات الكثيرة المتنوعة لكونه يحتاج تمييزها الى حق قليل **الفصل الثاني في الميكروسكوب المركب** هو كالبسيط في انه
غاية معرفة اشكال المرئيات الصغيرة جدا وتمييز بعضها عن بعض وغير ذلك مما يفيد الوقوف عليها تفصيلا وهو انواع منها ما يسمى بالديوبتريكي ومنها
ما يسمى بالكاتوبتريكي ومنها ما يسمى بالكاتاديوبتريكي على حسب كون تكبير المرئي صادرا من انكسار الضوء او من انعكاسه او منهما معا في
هذه الثلاثة واكثرها استعمالا هو الاول ولا يتكون واحد منها الا من العدسات الكروية المائية وتعدد الانواع انما هو باعتبار الشكل والهيئة
والا فكل منها مركب اولا من زجاجات او عدسات تحتية لامة وثانيا من زجاجات او عدسات عينية والتعظيم الاخير الحاصل منها يكون بحصل
التعظيم الحاصل من ضرب تعظيم كل من هذه العدسات فالاخرى العدسة التحتية اذا كانت تعظم قطر الجسم خمس مرات والعينية عشر مرات كان التعظيم
الاخير خمسين قطرا اي الفين وخمسمائة سطح حاصلة من ضرب الخمسين قطرا في نفسها وقد يكون التعظيم الاخير الف قطر اي مليون سطح اذا
كان التعظيم من التحتية خمسين ومن العينية عشرين او من التحتية اربعين ومن العينية خمسة وعشرين والمرسوم في الشكل (٢١٤) صورة
التركيب الاصلي للميكروسكوب المركب ومنه يستفاد تركيب بقية الانواع فتركيبه يكون من اسطوانة عامودية ص ص منتهية من الاسفل بمخروط على
يجمع فيه العدسات الكروية المائية ذوات البورة القصيرة وهي العدسات التحتية ومن انبوبة مخابية د يوضع في طرفها عدستان عينيتان وهذه
الانبوبة قصيرة تدخل في انبوبة ثانية ط محكمة عليها حتى تحكما ثم تدخل هذه الثانية في اسطوانة ص ص محكمة عليها بحيث تحكما ايضا وهذا
الوضع يمكن تطويل المسافة بين العينية والتحتية او تقصيرها على حسب الحاجة الى تمييز المرئي وينبغي ان يكون باطن الانابيب مدهونا بلون
اسود غير صقيل او ملصقا عليه نحو قطيفة سوداء حتى لا يكون هناك ضوء يصل الى العدسة العينية فيشوش الابصار فلو وضع هذا الجسم
من طرف ى في محل عدسة د من الميكروسكوب البسيط المرسوم في الشكل (٢١٣) كان البسيط مركبا ووصول الاشعة يكون على ما هو مرسوم
في الشكل (٢١٢) وقد اخترع المعلم الطبيعي اميسي في المدرسة العامة بمدينة مودين من ايطاليا من مدة سنين ميكروسكوبا مركبا يسمى
بميكروسكوب اميسي او بالميكروسكوب الافقي لان وضع الاسطوانة التي فيها العدسات فيه افقي والعدسة التحتية مائلة الى الاسفل وهي على جسم
منشور مستقيم الزوايا من زجاج يعكس الاشعة الواصلة اليه الى جهة الزجاجة العينية والجهة التحتية لها ثلاث عدسات تثبت بجهة واحدة
بعد واحدة او ثنتان او الثلاث معا مرتبة على حسب الاعداد المرسومة عليها والجهة العينية لها عدسات تثبت كالعدسات التحتية حسب
الارادة وينبغي عند رؤية الجسم بهذا الميكروسكوب ان يبل الجسم بقطرة من الماء الصافي ويوضع بين صفيحتين من زجاج توضعان على حاملة
المرئي التي ترفع او تخفض برمتها على حسب الحاجة وله مرآة مقعرة تتحرك موضوعة في محل ارتباط الحامل العمودي بالميكروسكوب منفعتها
انارة المرئيات بتوجيهها للضوء الجوي او ضوء نحو المصباح او عكسها اذا اريد معرفة الاجسام المعتمة وذلك بان توضع على قرص صغير من
زجاج اسود ملصوق على صفيحة من زجاج شفاف توضع على حاملة المرئي فتستنير الزجاجة مرارا بواسطة عدسة محمولة على قضيب له دندانة
في وسطه بها يمكن تقريبه وتبعيده عن حامل المرئي بحسب الحاجة والقضيب المذكور مرتبط بالاسطوانة الافقية من جهتها المقابل
العينية وميكروسكوب اميسي المذكور يعظم قطر الاجسام الصغيرة فيكون معظما لسطحها مليون مرة حاصلة من ضرب عدد الاقطار في نفسه

وقد صنع الميكروسكوب المذكور الميكروسكوب الكاديوبتريكي وتعظيمه للاجسام عجيب جدا وهو يختلف عن السابق الا قليلا والمقصود فيه بعث الاشعة الضوئية الى الطرف المخصوص من الاسطوانة وفي هذا الطرف مرآة مقعرة تعكس الاشعة الضوئية للجهة العينية وهذا الميكروسكوب وان كان يعظم الاجسام كالسابق الا انها تكون مشوشة ولو اتقنت عدساته ومرآته المعدنية غاية الاتقان **الفصل الثالث في الميكروسكوب الشمسي** انما سمي بذلك لان استنارة الجسم المراد رؤيته فيه انما تكون بضوء الشمس الذاتي لا الذي في الظل وقد اخترعه من نحو مائة سنة المعلم ليبركهن في مدينة برلين قاعدة مملكة بروسيا المسماة بالطرابلس ومن ذلك الوقت الى الآن حصلت فيه تنوعات المستعمل منها الآن المرسوم صورته في الشكل (٢١٥) وتختار استعماله عن غيره لعظم افادته للاجسام وكثيفها وكيفية استعماله ان تستقبل اشعة الشمس على مرآته الزجاجية التي يمكن ان تتحرك بواسطة برية ك الحركة للترس المسنن ع الى اي زاوية من زوايا الآلة لاجل انارة باطنها وبرية ل التي امام برية ك تنفع لتحويل المرآة يمينا وشمالا او اعلى او اسفل الى الجهة المرادة فتنعكس اشعة الشمس ش على المرآة وتدخل في الآلة وتصل الى العدسة المنيرة ص التي تقطعها حتى تجتمع خلف الثمانية عشر فتنفذ فيها وتجاوزها سائرة في اسطوانة تسمى بالمجذاب وو حتى تصل الى ط وسافة ف ف تسمى الرصد لانه يوضع فيها الجسم المراد رصده وهذه المسافة يمكن توسيعها وتضييقها على حسب الحاجة بسبب انها مكونة من قطع نحاسية وفيها قوة اليستيكية بها تنثني وتنفرد فاذا وضع المرئي في هذه المسافة واستنار جيدا من اشعة الشمس وصفت عدسة د وقربت منه او بعدت بواسطة برية متسلطة على الاسنان س حتى تحصل نقطة التنبير وهناك جملة عدسات خلاف هذه العدسة مختلفة البورات تركب على الجهة العينية واحدة بعد واحدة او اثنين او ثلاثا معا على حسب الحاجة وقد تستقبل صور المرئيات بدل استقبالها بالعين على ورق او قماش ابيض منديج من مسافة هـ هـ التي هي عشرة اقدام او عشرون ومثل هذه الآلات لكثرة قطعها وعسر تركيبها لا تعرف حقيقة الا بالمشاهدة وتعريفها بالكلام والرسم انما هو تقريب فاذا اريد الوقوف على الاجزاء الدقيقة التي تكون في السوائل ككرات الدم والاجزاء المبلورة لبعض المحلولات فتلقى قطرة من السائل على صفيحة مستوية الوجهين من زجاج وتوضع تلك الصفيحة في مسافة الرصد ويجعل السائل من جهة الضوء وقد يوضع ما بين لوحين صغيرين من زجاج دبعد خلاف ببقوة في تجويف خالي الوسط وهذا التفصيل لازم من اجزاء الميكروسكوب ينفع في كثير من استعمالات الميكروسكوب الشمسي وحوامل المرئي فيه تصنع من عاج مثقوبة بثقوب مستديرة عليها حلقات من نحاس لحفظ القرصين الزجاجيين اللذين يوضع الجسم بينهما فاذا اريد مشاهدة دورة الدم في ذنب الحيوان المائي الذي هو اصل الضفدع او في عضو من الاعضاء الظاهرة او الباطنة من الاسماك او الهوام فليجعل الجزء المراد مشاهدته في علبة صغيرة من الزجاج وتملأ ماء او سيالا يراد ان يؤثر في بعض الجواهر اذا اريد امتحان تفاعل الجواهر في بعضها ثم توضع تلك العلبة في مسافة الرصد **الفصل الرابع في الميقاسكوب اي نظارة الاجسام المراد رسمها** اخترعها من نحو سبعين سنة المعلم شارل وهي نظارة مهيئة لتحصيل صور الاجسام القليلة الامتداد اذا اريد رسم صورتها وهي كما في الشكل (٢١٦) مركبة من عدسة لامة ق ب توضع محكمة في ثقب كوة خزانة مظلمة ويوضع الجسم المراد رسم صورته ط خارج الكوة بعيدا عن بورة العدسة في الجانب ورائها بحيث يصير مضاء بضوء الشمس الساطع فيه او المنعكس اليه من مرآة اعتيادية فتصير صورة الجسم كبيرة

جدا لكنها منقلبة في الخزانة ص فاذا اريد رؤيتها مستقيمة تعكس لان الجسم وكلما كان المرئي اقرب لبورة العدسة الحقيقية كانت الصورة اعظم وقد تستقبل الصورة بدل ابصارها بالعين على نحو الورق في نقطة هـ هـ على ما مر في الشكل (٢١٥) **الفصل الخامس في المصباح السحري** المخترع له الراهب كيرشير وهو كما في الشكل (٢١٧) صندوق من خشب او تنك في صدره مرآة مقعرة من تنك مصقول امامها مصباح ق ح وبعد المصباح عدستان احدبتا الوجهين س س ش ش وبعدهما على المرئي ب وبعده عدسة ثالثة ت في آخر الصندوق قصيرة البورة وامام الصندوق من الخارج بعيدا عنه لوح من خشب ط او حائط يلصق عليه قماش ابيض او ورق فاذا اريد ارتسام صورة على هذا اللوح رسمت على صفيحة من زجاج بسلوك ظاهر ووضعت تلك الصفيحة في حامل المرئي فينفذ ضوء المصباح من العدستين الاوليين لتلك الصفيحة بلون ما فينيرها وترتسم صورتها في العدسة الثالثة ومنها ترتسم في اللوح فاذا كان هذا العمل في خزانة مظلمة فكل من دخلها رأى الصورة منقوشة على اللوح نيرة تعجب حيث الصندوق مقفول والعدسة التي منها ينفذ ذلك غير ظاهرة **الفصل السادس في الفانتازماغوريا اي الطيف الخيالي** الفانتازماغوريا من فانتازما ومعناها الطيف وغوريا ومعناها مودي فالمعنى مودي الطيف او ما اشبه بخيال الظل وهي آلة من انواع المصباح السحري بها تعظم المرئيات وتستنير مثل المصباح السحري غير ان الصفائح الزجاجية التي ترسم فيها الصور هنا مركبة على وجه به يتمكن من تقريبها وتبعيدها من العدسات ليتمكن من ارتسام الصور عليه كبيرة او صغيرة وذلك بان يركب على عربانة صغيرة تتقدم او تتأخر جهة العدسة فاذا رسم على الزجاج صور غريبة بالسواد وقدمت واحدة واحدة او ثنتين او ثلاثا ظهر للناس الجالسين امامها في الظلمة كانها تلعب مع بعضها وتكبر وتصغر وتثب عليهم وتتقارب مع بعضها او غير ذلك مما يريد الصانع ان يظهر للجالسين وفي الحقيقة هي خيالات لا صور مجسمة وفائدة الاغتناء بها الوقوف على حقائقها حتى يعرف الناس بانه يفعلها اصحابها فانهم ربما ادعوا انهم ارباب كرامات تجري على ايديهم خوارق العادات **الفصل السابع في الخزانة المظلمة** هي خزانة معدة لان ترتسم فيها صور تكون في فضائها وذلك بان يثقب في بابها ثقب مستدير وتوضع فيه عدسة لامة ابكر ما تتم ويكون في باطن الخزانة في محاذاة العدسة لوح ابيض ترتسم فيه الصور التي تكون موجودة في الفضاء امام الخزانة وترى تلك الصور في اللوح متميزة عن بعضها واضحة لكنها منقلبة وصورة الخزانة المذكورة مرسومة في الشكل (٢١٨) فالعدسة ن بادذة في باطن الخزانة ك من جدار ط ط لتكون جهة امتداد البصر محدودة فاذا اتجهت الاشعة ى دم نحو العدسة الحضرت التي الموجودة في تلك المسافة ونفذت من العدسة وارتسمت على اللوح ص فاذا اريد رؤية الصور على اللوح معتدلة ليتمكن من رسمها بحدودها مثلا وضع خارج الخزانة مرآة اعتيادية تعكس صور المرئيات على العدسة فترتسم على اللوح مستقيمة بحدودها ويلزم لهذه المرآة ان تكون قابلة لان تتحول نحو الجهة التي يراد توجيهها اليها والمرسوم في الشكل (٢١٩) صورة خزانة مظلمة انتقالية وحيث انها ى ى ى ى المكونة لها يمكن فصلها عن بعضها ووضعها في صندوق ومرآة م تعكس الاشعة ص ص الآتية من المرئيات الخارجة على عدسة د فتسقط على اللوح ن ن نافذة من الانبوبة التي من خشب ط فاذا وقف انسان

او يجعل بدل اللوح او الحائط قماش مشمع شفاف فيكون تقريبه وتبعيده عن العدسات

في فتحة ش التي للخزانة تمكن من ان يرسم بيده الصور التي خيالاتها في جدار الخزانة ن ن على ورقة تكون ملصقة هناك وينبغي
لاجل سهولة الرسم ان يبدل لوح فتحة ش بنظارة من محدبة من ت الى ف لتكون الظلمة شديدة الخيال واضحا وكثيرا ما يستعملون في عصرنا هذا
بدل المرآة والعدسة اللامة المنشور المرسوم صورته في الشكل (٢٢٠) وهو محدب من سطح ب س مقعر من سطح ب ذ والخطوط التي صورة
في هذا الشكل تدل على سير الاشعة قبل وصولها للمنشور وبعد انعكاسها في قاعدته ذ ب **الفصل الثامن في الخزانة النيرة** هو آلة لرسم صور
المرئيات بحدودها واشكالها كما اذا اريد رسم صورة بناء او قرية والمخترع لها المعلم ولوستون وهو منشور يقرب للمربع كما هو مرسوم
في الشكل (٢٢١) له زاويتان قائمتان ب ومنفرجة د وقدر انفراجها مائة وخمس وثلاثون درجة وسطح ب س يجعل بجهة المرئي
المراد اخذ صورته ومحور ضوء ش واصل الى ط ساقط على المنشور ثم ينعكس منه ويستمر على هذا الانعكاس الى م ثم يخرج ع فاذا
وضعنا العين في نقطة ع بالوضع المناسب ابصرت الصورة في نقطة ن من مطول الخط الذي من ع الى م فاذا كان وضع المقلة بحيث
يقع نصف الحدقة منها على الاشعة المنعكسة من خط م ع والنصف الثاني على خط ط ف نظرت جميع الصور المرتسمة على الورق المبسوط في
مسافة ن ف فيتأتى حينئذ للمبصر ان يرسم حدود الصور وكل ما فيها ويلزم حينئذ لكي ان يجعل المنشور في د وان يحفظ بحامله
مثبتة على لوح ليسهل عليه هذا الرسم واذا وضع امام سطح ب س عدسة لامة جمعت الاشعة جاجيل وكانت الصورة المرئية واضحة
متميزة اجزاؤها اتم التميز فان كانت استنارة الصورة ذاهبة جدا جعل اسفل المنشور لوح من زجاج ملون وينبغي لاجل جمع الابصار ان
توضع العين على كرة مخصوصة بها ثقب في نقطة ع **الفصل التاسع في نظارة غليلي وتسمى نظارة الملعب** هي كما هو مرسوم في الشكل
(٢٢٢) مركبة من عدسة مجففة لامة ب وعدسة عينية مفرقة ط موضوعتان في اسطوانتين تدخل احداهما في الاخرى لتطول المسافة
بين العدستين او تقصر على قدر تمييز المرئي وتوضيحه وفائدة العدسة المفرقة رؤية المرئي على استقامته لا منتكسا وذلك لان اشعة المرئي
ك بعد نفوذها من العدسة المجففة ب تتفرق اذا لم تجد في سيرها حاجزا آخر مكرا حتى تصل الى م م وتكون الصورة حينئذ منتكسة
فاذا وجدت امامها العدسة المفرقة ووقعت عليها قبل تقابلها كونت الحايودة وانفرج الشعاع فيذهب شعاع د الى ى وشعاع ن
الى ى ومن حيث ان العين دائما انما تبصر المرئي في نهاية طول الخطوط الشعاعية ترى شعاع ص في نهاية تطويله الى ف وشعاع ى
في نهاية تطويله الى ن ولكون خط ص هو شعاع الجزء السفلي النقطة ك وخط ى هو شعاع الجزء العلوي ترى العين المرئي على اعتداله
منتكسا واعتداله انما جاء من عدسته ط **الفصل العاشر في النظارة الفلكية** هي كما هو مرسوم في الشكل (٢٢٣) مركبة من عدستين
لامتين مجففة ب وعينية ط وتنظر بها الصورة مقلوبة كما يظهر من الخطوط الجعلية علامة على الاشعة في الشكل المذكور ولم يبال بذلك
في هذه النظارة لكون الكواكب ليس لها صورة مخصصة حتى يظهر فيها الانقلاب وعلى هذا فاذا وقع شعاعا ب ن من الجسم المرئي ك على العدسة
المجففة انكسرا فيها ونفذا منها وتقابلا في د ثم يذهبان الى العدسة العينية ط منفرجين وينفذان منها ثم يجتمعان في ع فاذا كانت
العين الباصرة في نقطة ع ابصرت الشعاعين المذكورين في منتهى تطويل الخطين الشعاعيين المجتمعين في ع المكونين من شعاع ن الذي

يكون من الاعلى وشعاع ب الذي يكون من الاسفل ومنتهى تطويلهما هو ت ف فيكون عظم المرئي على حسب جعلي ع ت ع ف اعني
على حسب فتحة قاعدة الزاوية المتكونة من اجتماع الخطين المذكورين في النقطة البورية ع والمعنى ان العظم يكون بحسب انفراج الزاوية
الذي هو ت ف مثل ما يكون في نظارة غليلي وغيرها من بقية النظارات **الفصل الثاني عشر في النظارة الارضية وتسمى نظارة
القرب** هي كالفلكية وتزيد عنها بضم عدستين لامتين في الجهة العينية لترى صور المرئيات فيها مستقيمة لان الاجسام الارضية هي
المحتاجة لذلك بخلاف الفلكية على ما مر فاذا اريد مشاهدة ابعد المرئيات كالكواكب بالنظارة الارضية لزم تقصيرها وان اريد مشاهدة
ما هو قريب منها طولت ويسهل التطويل والتقصير فيها كما في الفلكية لكونها مركبة من انبوبتين احداهما تعشق الاخرى وطريق الابعاد بها
مذكور في الشكل (٢٢٤) وذلك لان شعاع المرئي يكون بعد وقوعه على العدسة المجففة منتكسا في ع وبعد نفوذه من العدستين
اللامتين ف ف يعتدل في م كما يظهر من رسم سير الاشعة المعلم عليها بالخطوط في الشكل المذكور ونقطة م التي يعتدل فيها المرئي هي الفتحة
التي توضع عليها العين ليشاهد المرئي في منتهى طول خطي م اللذين هما م ى م ك في الشكل المذكور كما سبق ذكره غير مرة **الفصل الثالث
عشر في التلسكوب ويسمى نظارة البعد** الجزء الذي لابد منه في هذه النظارة مرآة معدنية مقعرة تجعل من جهة المرئيات لتنعكس فيها صور المرئي
منتكسة على ما ذكرنا في الكاتوبتريك وانواع التلسكوب ثلاثة الاول المنسوب الى المعلم جريجوري الذي اخترعه من نحو قرنين وهو كما هو مرسوم
في الشكل (٢٢٥) يكون من مرآة مقعرة ن ن في وسطها ثقب مستدير د ومن مرآة صغيرة مقعرة ايضا ت فاذا وقعت اشعة ل ل
على المرآة الاولى ن تكون في م صورة المرئي منتكسة امام المرآة الثانية ت بمسافة تزيد عن نصف قطرها وبعد جمعها عليها تعتدل ثم
ترسلها من فتحة د الى العدسة العينية فتكبرها للعين الباصرة لها من الخارج ومنفعة البرمة الطويلة س س تقريب المرآة الصغيرة من
الكبيرة او تبعيدها عنها على حسب الحاجة للتقريب والتبعيد * والثاني المنسوب الى كاسجرين وصورته مرسومة في الشكل (٢٢٦) ويمتاز
عن الاول انما هو بسبب قصره وكثرة تمييزه للصور ولا يخالف الاول الا في كون المرآة الصغيرة في هذا محدبة وهي المرسوم عليها في هذا
الشكل ت فتستقبل الاشعة قبل التقائها ثم تعكسها مفرقة لها فتكون الصورة منتكسة ومحل العين الباصرة هنا هو محلها في الشكل الثاني
والثالث المنسوب الى نيوتون وصورته مرسومة في الشكل (٢٢٧) ويفارق الاولين بكون المرآة الصغيرة فيه مسطحة ويرسم عليها
في الشكل المذكور ت وهي مائلة وانفراج زاوية الميل فيها خمس واربعون درجة بالنسبة لمحور المرآة المقعرة ن وبها انما هو لرسم
الصورة من الجانب الى العدسة العينية ع وهذا التلسكوب يوضح الصورة ويميزها اكثر من الاول وكل من المرآتين والزجاجة العينية
موضوع في اسطوانة على ما هو مرسوم في الاشكال الثلاثة **الباب السابع عشر في تشرب الضوء وتداخل الاشعة في بعضها الكلام على تشرب
الضوء** تشرب الضوء هو وقوعه على اطراف الاجسام هيئة تشرافات بسبب التنوع الذي يحصل فيه وذلك على ما هو مرسوم في الشكل (٢٢٨)
ان تدخل حزمة من ضوء الشمس في خزانة مظلمة من فتحة صغيرة في حجاب حاجز ك ك فيها عدسة قصيرة البورة ن فاذا وقعت الحزمة على
العدسة نفذت منها وسارت مكونة لمخروط منفرج جدا وفائدة الحجاب الحاجز كون الاشعة النافذة من العدسة نقية من الاضواء الغريبة

كما انه يلزم لكون تلك الاشعة بلون واحد ان تنفذ ولا من زجاج ملون ف ف فاذا وضع بعيدا عن البودة ب بمسافة ما حجاب ح له
حافة دقيقة جدا د واستقبل ظل ذلك الحجاب على لوح و و شوهد في شمال الحجاب وشمال ظله في محل م ظل وضوء متتابعان على هيئة
شرافات تكون الشرافة الاولى منها مضيئة زاهية وبجانبها شرافة معتمة قاتمة وهكذا على التتابع جهة الشمال فيحدث شرافات اوسعها
مكونة من الضوء والظل وكلما بعدت الشرافات عن ظل الحجاب اخذت المضيئة منها في القتامة والمعتمة في الاضاءة ثم تمحى كلها ولا يبقى
الا الضوء المعتاد في نقطة ش هذا هو تقريب الضوء فاذا وضع بدل الحجاب شعر او سلك معدني دقيق تكونت الشرافات المضيئة
على لوح و و وعلى جانب الخط المحوري ص وبالى لو كان الزجاج ف ف من الالوان الاصلية للطيف حصل التقريب غير انه
اذا جرب بجميع الالوان على التعاقب على حسب ترتيبها في الطيف نقص عرض كل من الشرافات المضيئة والمعتمة واخذت في الاجتماع
والذي ينشأ عن الضوء الابيض شرافات ملونة بالوان الطيف على التعاقب بسبب ان الابيض مجمع الالوان السبعة الكلام على تداخل
الاشعة في بعضها اذا ثقب في خزانة مظلمة ثقبان مستديران بينهما بعد كاف لعدم اختلاط الضوء النافذ منهما الا بعد مسافة ثم سلط
على الثقبين المذكورين ضوء من الشمس منعكس انعكاسا افقيا ونفذ في الخزانة بعيدا عن محل التقائهما بقليل واستقبل على مستوى ابيض
ونحوه شوهد دائرتان ضوئيتان متداخلتان ببعض واثنتا كما في الشكل (٢٢٩) كل واحدة منهما آتية من ثقبة ويلتقيان في نقطتي
د ن والجزء المرسوم عليه ت ث ن د اكثر ضوءا من الجزئين المتقابلين ح ف بل ومن بقية الدائرة وان كان ذلك الجزء
فيه بعض ظلمة بالنسبة لكمية ضوء الجزئين الواصل اليه واذا سد احد الثقبين صار جزء ت ث ن د اشد ضوءا من ذلك
نقول انه تزايد ضوء ذلك الجزء بازالة بعض الضوء الآتي اليه وحصل فيه ظلمة باضافة ضوء الى الضوء الآتي اليه وفي الحقيقة انما هو
ناشئ من تداخل الاشعة فقد حصل مثل هذا التفاعل بين شعاعين آتيين من ينبوع واحد تداخلا * ولو انعكست حزمة شعاعية صغيرة
انعكاسا افقيا من مرآة وادخلت في خزانة مظلمة من ثقب ابرة في نحو دقة ووضع بعيدا عن هذا الثقب سلك او شريط مظلم عرضه اقل
من جزء من مليمتر وجعل عاموديا ثم استقبل ذلك الشعاع على لوح تكونت شرافات ضوئية الوسطى منها تكون بيضاء والثلاث التي في كل
من جانبيها حمر منفصلة عن بعضها بالوان مختلفة فاذا قطع نصف الشعاع بواسطة تقديم حافة حجاب حاجز خلف الشريط بمسافة قليلة
وجعلها متعامدة في ظل ذلك الشريط زالت جميع الشرافات الباطنية اي التي بين الشرافات الحمر وذلك لان هذه انما هي حاصلة من التداخل *

الباب الثامن عشر في ازدواج انكسار الضوء

هو ان يحدث من حزمة ضوئية بعد انكسارها في وسط حزمتان والذي اظهره هو المعلم هوبجانس
من بحوث ومن الاوساط التي يزدوج فيها الانكسار الاسپات الايسلاندي وهو بللور مكون من كاربونات الكلس واختير لذلك عن بقية
الاجسام لكونه اول ما شوهد فيه باحسن حال فاذا وضع مربع معين من هذا البللور كالمرسوم في الشكل (٢٣٠) بين العين والضوء ونظر
الى جسم دقيق كالابرة شوهد منه صورتان الا انهما تأخذان في الانفصال عن بعضهما كلما ابعدتا عن البللور فاذا ادير هذا المربع على حسب الجهة
تحركت الصورتان بالتبعية لكنه على انتظام بحيث لو دار دورة كاملة لسقطت احدى الصورتين على الاخرى مرتين اي لتلاقتا مرتين ولو وضع

المربع

المربع على صحيفة ورق فيها نقطة سوداء لشوهدت تلك النقطة نقطتين وكذا يشاهد كل جزء من اجزاء الصحيفة جزئين وكذا الحال فيما لو رسم
عليها بدل النقطة حلقة صغيرة فان كانت كبيرة تلاقت صورتاها وراكبة احداهما على الاخرى بجانبيها ومثل ذلك يحصل لكل شكل رسم على
تلك الصحيفة واذا استقبل شعاع ضوئي على مربع معين مزدوج الانكسار لا يحصل لذلك الشعاع ازدواج في انكساره الا اذا استقبل
على غير نقطة محور المربع واذا كان البللور اكثر ماثيا كان الشعاع البازغ منه ببطاليس ملونا مثل الشعاع الساقط ومحور المربع هو الخط
المار من ب الى ن او من زاوية من زواياه مقابلة لزاوية اخرى بالاتجاه المعين بحرفي ب ن ومتى كان الشعاع الساقط على احد
سطوح المربع ولم يكن قريبا من المحور حصل فيه الانكسار المزدوج وانقسم الى شعاعين احدهما يسمى الشعاع الاعتيادي وهو الذي يتبع الخط الاعتيادي
للانكسار اي الذي ينكسر فيه كما ينكسر في كل وسط وثانيهما يسمى الشعاع الغريب وهو الذي يتبع اتجاها مخالفا للاول بمعنى ان زاوية انكساره
لا توافق زاوية سقوطه فلو كان السطح عاموديا على محور البللور لم يشاهد ازدواج الانكسار اذا استقبل الشعاع على صحيفة من الورق ويسمى
السطح حينئذ بالقطع الرئيس وذلك فيما اذا ادير المعين على جميع سطحه حتى صار وضعه عاموديا على المحور لان وقت سقوط احد خطي الشعاعين
على الآخر هو وقت مروره من القطع الرئيس فلا يرى الا الشعاع الاول الواحد وما ذكرناه من ازدواج انكسار الشعاعين وانفصالهما جزموا بان محور
البللور بمنزلة مركز لقوة منفرة للاشعة الساقطة على المعين او جاذبة لها غير ان هذه القوة تختلف باختلاف الجواهر المكسرة ففي بعضها
يكون الشعاع الغريب بعيدا اعني منفرا عن محور الانكسار كما في الزمرد والتورمالين ونحوهما وفي بعضها يكون الشعاع قريبا اعني منجذبا
للمحور كما في الاسپات الايسلاندي ثم ان من الجواهر ما له محوران وهو الذي يقسم الشعاع الى شعاعين غريبين اعني غير مطيعين لنواميس
الانكسار الاعتيادية فلا يكون فيها معتاد كالطلق الابيض والبورق الطبيعي والياقوت الاصفر الذي يجلب من البرزيل في الامريكا وكالحجر
وهو حجر بلوري ابيض او اسمر او اخضر والغالب معتم والابريت وهو نوع من الياقوت الازرق وغير ذلك ومنها ما له محور واحد وهو الاسپات
الايسلاندي والتورمالين الذي يكون لونه في الغالب اسود وفي بعض الاحيان شفافا والياقوت الاحمر والزمرد والمليت والزركون
وغير ذلك وفي هذا الباب ثلاثة مباحث

المبحث الاول في المكبرة وهي التي تسمى مقياس العيني

هو آلة تعرف بها عظم المرئي اذا كانت
مسافته معروفة ومسافة المكان عنها معروفة وهو في شكل (٢٣١) مكون من نظارة معتادة فيها منشوران مماثلان من البللور
الايسلاندي ل ل متصلان ببعضهما بطبقة لطيفة من المصطكى الدمعية على حسب خط ا ب في الشكل المذكور وكيفية الرؤية
بهذه النظارة ان العين اذا كانت في آس تأخذ شعاع المرئي في ف ق مارا في المنشوري ل غير منكسر لكونه ساقطا عاموديا على
سطحه وحوله فمتى وصل الخط ا ب الذي هو محل اتصال المنشورين انقسم الى شعاعين احدهما اعتيادي ف ث وهذا يستمر سيره
بدون زوغان والثاني غريب يسير منحرفا عن الخط العمودي ال ت د فاذا خرج عن محله انكسر ثانيا وبعد عن الخط العمودي
ا س حتى يأتي ن ومثل ذلك يحصل في بقية الاشعة المنبعثة من المرئي كشعاع ق ن فعلى هذا لو كانت العين في ن لشاهدت
المرئي بصورتين احداهما بواسطة الشعاع الغريب ق ن وثانيتهما بواسطة الشعاع الاعتيادي ف ث الذي ينقسم الى شعاعين

كما انقسم الاول ق ن والذى يقاس به حركات ميل المنشور الذى بواسطته يختلف القرب والبعد مسطرة فيها درج نونى على النظارة
لتعلم بها المسافة ان كان العظم معروفا والعظم ان كانت المسافة معروفة والميكرومتر المذكور يستعمله الجربون لمعرفة مقدار تغير الشفق
القادمة ونفع استعماله فى الارصاد ايضا وقد استعمله المعلم اراجو فى قياس القطر الظاهر للكواكب السيارة وهذا الاستعمال اجود
الاستعمالات **المبحث الثانى فى الاستقطاب المخفى** هو ان لا ينكسر الضوء مرة ثانية بمروره فى منشور بحيث عند ازدواج الانكسار فى
ضد الازدواج الانكسار المذكور فى الباب السابق لا يرى به صورة المرئى الا مرة واحدة فلو انكسر الشعاع الضوئى او انعكس كان
زاوية سقوطه خمسا وثلاثين درجة وخمسا وعشرين دقيقة ثم مر فى منشور به ازدواج الانكسار ولو كانت زاوية سقوطه خمسا وثلاثين
درجة وخمسا وعشرين دقيقة لا يرى به الضوء ولا ينكسر ثانيا كما يحصل فى الضوء الغير المستقطب بقى علينا ان نبين الحالة التى يحصل
ذلك فنقول الحالة التى لا يزدوج فيها الانكسار ولا يرى فيها صورة المرئى الا واحدة ان يكون القطع الرئيس للمنشور عموديا او
لسطح الانعكاس وما عدى هذين الوضعين للمنشور يحدث عند ازدواج الانكسار والحالة التى لا ينعكس فيها الشعاع بسقوطه ثانيا
مثل الاولى ان يكون سطح السقوط على الصحيفة الثانية عموديا لسطح السقوط على الصحيفة الاولى وما عدى ذلك ينعكس فيه
وذلك لانه اذا استقبل الشعاع المزدوج الانكسار من مربع معين من الاسبات الايسلندى وكان سقوطه عموديا على مربع من معين
ثان كان القطع الرئيس للاول موازيا للقطع الرئيس للثانى فلا ينقسم الشعاعان لان الشعاع الآتى من الانكسار الاعتيادى للمعين
الاول ينكسر الى شعاع اعتيادى فى المعين الثانى والشعاع الغريب فيه ينكسر الى غريب فى المعين الثانى فان لم يكن عموديا بل
تلاقى القطعان الرئيسان للمنشورين على زاوية قائمة انكسر الشعاع الاعتيادى للمنشور الاول الى شعاعين غريبين فى المنشور
الثانى والشعاع الغريب فى الاول يصير اعتياديا فى الثانى فلا ينشأ عنه صورتان فلو ادير احد المعينين ولو قليلا انقسم
كل شعاع عند نفوذه الى شعاعين فينشأ عنه صورتان جديدتان وكلما ادير المنشور ازدادت الصورتان فى الوضوح ابتداء ثم
تاخذان فى الخفاء حتى تزولا اذا تلاقى القطعان الرئيسان على زاوية مستقيمة كما كان فى الاصل فلو سقط شعاع شمسى على مرآة
من الزجاج على زاوية انفراجها خمس وثلاثون درجة وخمس وعشرون دقيقة اكتسب عقب انعكاسه خاصة شعاع غريب فاذا استقبل
حينئذ على مربع معين من البلور اذ لانعكاسه وضعان لا يحصل له فيهما انقسام بمروره فى هذا المربع والوضعان المذكوران
هما كون المقطع الرئيس عموديا او موازيا لسطح الانعكاس ففى الاول يكون فى حالة الشعاع الغريب وفى الثانى يكون فى حالة الشعاع
الاعتيادى فلو استقبل الشعاع الشمسى بعد انعكاسه من المرآة المذكورة على مرآة ثانية بزاوية سقوطها كالاولى كان الضوء فى غاية
شدته فلو لم يكن بالحالة المذكورة بل كان سطح الانعكاس للمرآة الثانية عموديا على سطح انعكاس المرآة الاولى كان الضوء غير منعكس
كما ذكرنا فعلم مما سبق ان الضوء بالانكسار والانعكاس تكون له ظواهر مخصوصة بحسب الاوضاع التى تكون عليها الاسطحة المعكسة له
ومن تلك الظواهر الاستقطاب الذى حدث ظهوره فى عام سبعة وعشرين بعد المائتين والالف واول من استنبطه المعلم مالوس لكونه اشتغل

بالمباحث

بالمباحث الغريبة التى اوجبها الكلام فيها هنا ولنوضح ما ظهر له من استقطاب الضوء فقال ان الاجزاء الضوئية لا بد لها من قطبين كما
فى الاجزاء الكهربائية وانما فى الحالة الاعتيادية تكون مختلطة لا تميل لوضع دون وضع ولا لاحد القطبين دون الآخر وانما بمروره خلال
البلور تميل الى الاستقطاب وتندور بهذا الميل الى اتجاه معين بحيث يصير بعض الاجزاء متجها الى القطع الرئيس وبعضها موازيا له وقد
شبه المعلم المذكور هذه الحالة بالنتيجة الصادرة من تأثير مغناطيس قوى فى ابر كثيرة دقيقة ممغطسة ومن ذلك استنبط اسم الاستقطاب
المبحث الثالث فى الاستقطاب هو تحرك الشعاع المستقطب اى يتخذ له قطبا اذ من المشاهد انه متى وقع الشعاع على جسم يزدوج منه
الانكسار لا ينقسم الى شعاعين الا بعد نفوذه فى جزء من سمكه فتحرك اجزاء الشعاع حركة تذبذبية من جميع جهات الاسطحة التى تنتظم فيها فهذه
الحالة هى التى سماها المعلم بيوت بالاستقطاب المتحرك تمييزا له عن الاستقطاب الانى المسمى عنده ايضا بالاستقطاب الساكن وذكر له
الوجيهات التى اوجب هذا المعلم لذكره الاستقطاب نوعا فى اسهاب لا يليق بمجال هذا المؤلف **المبحث الرابع فى الضوء المنبعث من الاجسام**
المحمات اذا حمى الجسم الصلب حتى قارب الاحمرار خرج منه ضوء لا من سطحه فقط بل من سمكه ايضا فيكون جزء من هذا الضوء وهو المار فى سمكه
مستقطبا وهذا ما يحصل فى الضوء المار فى الغازات اى الموائل المرنة وضوء الشمس لا يكون مستقطبا لانه ليس واردا من جرمها بل هو آت من جو
حار مستتر هو لها بدليل انه شوهد بالنظارة المعظمة ان جرم الشمس اسود من الحالة التى فيها هذا الجو خفيف جدا ومن ذلك قالوا ان الضوء الذى
يحيطنا ويودنا آت من هذا الجو لا من جرم الشمس وهذا ايضا احد الاسباب التى اوجبت القول بان الضوء والحرارة كيفيتان لسائل واحد
هو الكهربائية **الباب التاسع عشر فى عنصر الحرارة** عنصر الحرارة هو السبب الموجب لاحساس اعضائنا بالحرارة واذا سرى فى الاجسام
كانت آلية او غير آلية بدرجة ما تخلل اجزاءها وغير حالتها اما بان زيد بها او يصيرها بخارا او يفصل عناصرها المكونة هى منها من بعضها
وقد استمر واذعنا طويلا يقولون ان عنصر الحرارة بمنزلة سائل متميز عن الضوء واكثر المعلمين الطبيعيين فى هذا العصر يعتبرونه مع
الضوء لجسم واحد وسماه بالاثير وهو غير قابل للوزن واذا امعن النظر فى آخر الفصل السابق ولوحظ كون الضوء لا يصل الينا من الشمس
الا مصحوبا بحرارة وكون شدته تنقص بنقصان الحرارة فى الفصول بل وفى اجزاء النهار وكون الضوء لا يظهر فى الاجسام الغير المضيئة
الا بانتشار حرارة فيها عرف ان الحرارة والضوء سائل واحد يظهر لنا بكيفيتين يعبر عن احديهما بالحرارة والاخرى بالضوء بل نقول كما
ذكرنا فى مؤلفنا الذى فى علم الكيمياء ان الكهربائية والضوء والحرارة سائل واحد فان الكهربائية لا تقوم الا بالضوء والحرارة الا ترى
الكهربائية السحابية التى هى الصواعق فاننا انما نظن بضوء البرق المنذر بنيران الصاعقة بل لو امعن النظر فى وجه الشبه بين الكهربائية
والمغناطيسية وان المغناطيسية قطبين كالكهربائية وانه يمكن تولد المغناطيس من تأثير الكهربائية لعلم انه يمكن جعل المغناطيسية من متعلقات
الكهربائية فتكون الاربعة كيفيات يظهر بها شئ واحد غير قابل للوزن لا يمكن ادراكه الا بظهور نتائجه ولا يمكن حصره فى ظرف وحده ليمكن
التأمل فيه وهذا الشئ هو الذى سميناه بالاثير فالاربعة ليست الا كيفيات يظهر بها الاثير الا ان لكل من هذه الكيفيات خواص مميزة له
عن الآخر **دليل عدم قابلية الحرارة للوزن** قد ذكرنا ان عنصر الحرارة كالضوء والكهربائية لا يقبل الوزن وبرهان ذلك انه اذا وضعت

جزءان منها وبان من الماء ومن السولفوريك في دورق من زجاج بان يقطع الماء اولا ثم يصب الحمض في انبوبة من زجاج واصلة الى قرار
الماء ليرسب الحمض لثقله ولا يمتزج بالماء ثم ترفع الانبوبة باحتراس وتسد الدورق باصبع ثم ترجه ليمتزج الحمض بالماء فتحدث حرارة قوية ثم
تزنه وهو في هذه الحالة ثم بعد تبريده يوزن ثالثا فلا يظهر فرق بين الاوزان الثلاثة فيعلم ان الحرارة لا توزن وفي هذا الباب خمسة
فصول الاول في تمدد الاجسام بالحرارة الثاني في سريان الحرارة الثالث في الحرارة النوعية للاجسام الرابع في تغيير الحرارة لحالة الاجسام
الخامس في توليد الحرارة والبرودة من ينبوعيهما **الفصل الأول في تمدد الأجسام بالحرارة** متى سرت الحرارة في الاجسام مددتها بمعنى
انه يزيد حجمها ما دامت فيها فاذا فارقتها رجعت الى حالتها فتنضم اجزاؤها وتبرد فاذا قيل ان الجسم برد فهم منه ان الحرارة تركته فالبرد
على هذا ليس جسما بل هو نقص مقدار الحرارة عما كانت ودرجة الحرارة في الجسم عبارة عن المقدار الذي فيه من الحرارة ويستعملون لتعيين
مقدار الحرارة في الاجسام مقياسا سموه الترمومتر ومعناه ميزان الحرارة وهو مؤسس على تمدد الاجسام من الحرارة ولنتكلم عليه هنا
وعلى انواعه فنقول **المبحث الأول في الترمومتر وأنواعه** هو آلة اخترعت من مدة نحو قرن ونصف والمخترع لها اناس كثيرون منهم
دربيل وسنكتوريوس وغيرهما على ما يأتي وكيفية عمل هذه الآلة ان تؤخذ انبوبة زجاجية قناتها دقيقة شعرية على نسق واحد في
جميع طولها لتشاهد بها داخلها المنحصر فيها شاهدة زجاجية ثم يربط على احد طرفيها حوصلة من القمع اللدن ويحمى الطرف الثاني على
مصباح نقاش حتى يلين فيضغط باليد على الحوصلة التي من القمع اللدن في الطرف الآخر فينتفخ الطرف اللين ويصير على هيئة كرة
او انتفاخ مستطيل ثم يترك ليبرد تدريجيا والا كان محل الانكسار وانما كان العمل كذلك دون النفخ بالفم لان بالنفخ تدخل الرطوبة
في الانبوبة ثم ان كان الغرض تحصيل مقياس بالزئبق يملأ الزئبق والكحول نقيا ثم تسخن الانبوبة بايرادها على النار ليخرج منها
الهواء والرطوبة ويغمس طرفها المفتوح سريعا في ذلك الزئبق بعد تسخينه ان كان يرد بعد الغلي فيشاهد صعود الزئبق في الانبوبة كلما
بردت الكرة ثم يرفع طرف الانبوبة من الزئبق وتسخن ثانيا من كرتها حتى يغلي الزئبق ويتصاعد البخار نحو طرف الانبوبة ويخرج جزء منه
هناك فيتحقق انه لم يبق في الانبوبة شيء من الرطوبة والهواء ثم تغمس الانبوبة ثانيا في الزئبق المسخن من طرفها المفتوح وهكذا ولو مرات عديدة
حتى يصير الزئبق فوق الانتفاخ قيراطين او ثلاثة ويتم ذلك في بعض دقائق ثم يبادر بسد طرف الانبوبة قبل ان يدخل فيها هواء فيمنع
الزئبق عن تمدده فيما بعد وذلك بان يحمى ذلك الطرف على مصباح نقاش ويجذب بجفت ليستطيل ويدق ثم يسخن الانتفاخ حتى
يتمدد الزئبق ويأخذ في الخروج من ذلك الطرف الرفيع فيسد عند الزئبق القناة ويمنع دخول الهواء فعند ذلك توجه الشعلة الى
رأس الطرف الدقيق بواسطة البوري لتنسد فتحة ذلك الطرف ثم تدرج الانبوبة اي ترسم عليها الدرج على ما يأتي وتدريجها يكون
برسم نقطتين احداهما المحل الدال على درجة حرارة الجليد الذائب والثانية لدرجة حرارة الماء المغلي وذلك بان تغمر الانبوبة في الجليد
الذائب ويعلم محل وقوف الزئبق بحزه بقطعة ماس او صوان ويرسم هناك الصفر ثم توضع في ماء يغلي ثم تنقل الى درجة الغليان ويعلم
محل وقوف الزئبق ايضا ويرسم هناك ١٠٠ ويلزم ان يكون البارومتر في ذلك الوقت في ٧٦ سنتيمتر على ما يأتي في مبحث الغليان

فان لم يكن

فان لم يكن ضغط الهواء ٧٦ يعدل الفرق على ما سيأتي في باب البارومتر ثم تقسم المسافة التي بين الصفر والمائة مائة جزء متساوية ويرسم اسفل
الصفر واعلى المائة درجات مماثلة لتلك الاجزاء الى نهايتي الانبوبة وذلك لاجل معرفة درجات الحرارة التي تكون فوق المائة وتحت الصفر وهذا
هو مقياس الحرارة المائيني المسمى بمقياس سلسيوس وهو اكثر المقاييس استعمالا اما مقياس ريومور فهو كالاول غير انه ذو ثمانين وعلامة ما فوق الصفر علامة الزيادة هكذا + وما تحت الصفر علامة
النقص هكذا − فاذا كان الترمومتر في خمس وعشرين درجة فوق الصفر فليكتب هكذا ٢٥ + او في عشر تحت الصفر فليكتب هكذا
١٠ − والشأن ترسم العلامة قبل العدد فيكتب للمثال الاول هكذا + ٢٥ والمثال الثاني هكذا − ١٠ وارقام الدرجات اما ان ترسم
على اللوح المثبتة عليه الانبوبة او على صفيحة من نحاس بجانبها او على ورقة ملف وتوضع في انبوبة اخرى بجانبها ويستدل على درجات الحرارة بارتفاع
الزئبق وانخفاضه هذا واغلب اهل الانكليز يستعملون مقياس فارنهيت الذي يكون الجزء العلوي منه والاعلى درجة الماء المغلي والصفر الا
درجة برودة تساوي اربع عشرة درجة تحت الصفر من المقياس المائيني والبرودة المذكورة تحصل من خلط الثلج بملح الطعام وهذا المقياس
تنقسم درجاته الى مائتين واثنتي عشرة درجة فالصفر من المقياس المائيني يقابل اثنتين وثلاثين من هذا المقياس * ومن انواع الترمومتر
المنسوب لفهرنهيت وليل وهي منقسمة الى مائة وخمسين درجة وابتداؤه المرسوم عليه الصفر من اعلاه ونهايته المرسوم عليها المائة والخمسون من اسفله
والمقابلة بين هذه المقاييس سهلة بطريق النسبة فان الدرجة الواحدة من المائيني تساوي اربعة اخماس درجة من مقياس ريومور [illegible]
اربعة اخماس المائة فاذا رقم ذلك بالطريقة الهندسية رسم هكذا ٨٠ : ١٠٠ :: ٤ : ٥ ويقال نسبة ثمانين الى مائة كنسبة
اربعة الى خمسة وتساوي تسعة اخماس درجة او واحد وخمس من مقياس فارنهيت ويرسم هكذا ١٠٠ : ١٨٠ :: ٥ : ٩ فيقال
نسبة مائة الى مائة وثمانين كنسبة تسعة الى خمسة وتساوي درجة ونصف من مقياس دليل ويرسم هكذا ١٥٠ : ١٠٠ :: ٣ : ٢ فيقال
نسبة مائة وخمسين الى مائة كنسبة ثلاثة الى اثنين وتحويل عدد معين من درج مقياس ريومور الى درج المائيني يكون بضرب ذلك العدد
في اربعة اخماس وتحويل عدد معين من درجات مقياس فارنهيت الى درج المائيني يكون باسقاط اثنتين وثلاثين اولا ثم ضرب الباقي
في تسعة اخماس والى درجات مقياس دليل يكون بضرب العدد في اثنين لكن من حيث ان التدرج فيه نازل من اعلى الى اسفل يكون بطرح ذلك
الدرجات من مائة فتسع درجات من مقياس فارنهيت تساوي خمس درجات من المائيني واربعا من مقياس ريومور وسبع درجات ونصف
من مقياس دليل تساوي خمس درجات من المائيني واربعا من مقياس ريومور هذا وجميع السوائل وان كانت تنفع في عمل مقياس الحرارة
الا ان المختار منها الزئبق والكحول لكون الاول يتمدد في جميع درجات الحرارة باستواء سيما من بعد السادسة والثلاثين الى المائة ولكن
لا يعلى الامر درجة ثلاثمائة وخمسين من المقياس المائيني وايضا لا يمكن عمل مقاييس يعلم منها ما قرب من هذه الدرجة المرتفعة جدا فان
بخاره المرتفع منه حينئذ يكون كافيا لكسر الجهاز فلذلك اختير لان يجعل مقياسا للحرارة المرتفعة جدا ولما كان الزئبق لا يتجلد الا في
الدرجة الاربعين والكحول لا يتجلد بواسطة من الوسائط المعلومة لنا الى الآن ولا في درجة ثمان وستين التي هي شدة البرد المتحصلة
من مضعف الاسيد سولفوريك الغير المائي بخار اختير سابقا للمقاييس المعدة لتعيين درجات البرد المنخفضة جدا والعادة ان يلون الكحول

يحوه لسهولة مشاهدة جريانه في الانبوبة واكثر المقاييس استعمالا واقواها دلالة على ادنى تغير واتقنها ما كانت انابيبه دقيقة القناة ومستودعاتها
مستطيلة قليلة السعة لان الزئبق فيها يتأثر سريعا من درجة الحرارة ولكون الدرجات فيها كبيرة جدا كان ادنى تغير يحصل في درجة من الدرجات
يعلم بسهولة فتسهل معرفة كسور الدرجات مثلا من حيث ان هذه المقاييس لا يمكن تدريجها الا نحو عشرة درجة او عشرين فينبغي للانسان ان
يحصل منها جملة بعضها يعين من خمس درج تحت الصفر الى عشرة فوق الصفر وبعضها من عشرة الى ثلاثين وهكذا ثم ان من انواع هذه المقاييس مقياسا
لحرارة الهواء المرسوم صورته في الشكل (٢٣٢) وهو انبوبة مدرجة لها كرة مملوءة من الهواء اليابس وفيها نقطة لطيفة من الزئبق د
وهذا المقياس كثير الحرج لان الزئبق يجري فيه على حسب تمدد الهواء المنحصر في الجزء الكروي منه وانقباضه وتمدد الغازات وانقباضها
يكون في جميع الدرجات الحرارة على حد سوا ما لم تكن درجات الحرارة مرتفعة جدا كما سنذكره وكيفية ادخال الهواء اليابس في هذه الانبوبة ان
تملأ اولا من الزئبق ثم توثق فتحتها على فتحة انبوبة اخرى اوسع منها يكون فيها مقدار من كلورور دالكلسيوم لانه جسم كثير الشراهة للماء وفيها
ايضا سلك من حديد يدخل طرفه في فتحة الانبوبة الاولى ثم يمال الجهاز بحيث لو حرك السلك الحديد منه لقطر الزئبق من تلك الانبوبة شيئا فشيئا
ودخل مكانه الهواء اليابس حتى لا يبقى في الانبوبة الصغيرة الا قليل من الزئبق كنقطة د ثم يوضع مع الانبوبة الصغيرة مقياس زئبقي
معتاد في ماء ويسخن تدريجا وكلما ارتفع الزئبق في المعتاد درجة علم على الهوائي درجة ثم تقسم تلك الدرجة الى كسور درجات * ومن
مقاييس الحرارة المقياس الاختلافي المنسوب للمعلم ليسلي الطبيعي الانكليزي منسوبا الى الانكليز بمملكة الانكلتيرة وهو مقياس هوائي ايضا
مكون من انبوبة منحنية الى شعبتين في رأس كل شعبة كرة كالمرسومة في الشكل (٢٣٣) وفي احدى الشعبتين عمود من الاسيد سولفوريك مصبوغ
بالقرمز يمنع اسطراق الهواء بين الكرتين فمتى كانت حرارة الكرتين واحدة كان ارتفاع الحامض في جانبي الجهاز واحدا وهذا المقياس مثبت
على لوح ص ث لحته قائم مثبت على الشعبة ب المسماة بالشعبة البؤرية ويرسم على هذا الجزء درجات كل عشرة منها تساوي واحدة من المائتي
وهذا المقياس قوي الحرج فاذا ادنى زيادة في درجة حرارة الكرة البؤرية يمدد الهواء المنحصر فيها فينخفض الحامض ولذلك كان يدرك بهذا
المقياس الفرق الواهي جدا في درجات الحرارة * ومن مقاييس الحرارة المقياس المنسوب لرمفورد وهو كالسابق غير ان مقياس الحامض فيه قليل كبعض
فقط فمتى حصل ادنى تغير في درجة الحرارة جرى الحامض بما في الجزء الافقي ص ث الذي هو في هذا المقياس اطول من الشعبتين العموديتين
والدرجات مرسومة عليه لا في احدى العموديتين كما في السابق ومن مقاييس الحرارة ايضا مقياس الزيادة والنقصان معا وهو مقياس يتبين
به نهاية الحرارة العليا في الزيادة والنقصان في مدة معينة كيوم او شهر او سنة واحسن ايضا هذا المقياس ما هو منسوب للمعلم رذرفورد وهو
مركب من انبوبتين منفردتين عن بعضهما كل واحدة منحنية من احد طرفيها ومنتهية بكرة مجوفة كما في الشكل الثاني من نمرة (٢٣٢) يثبتان افقيا
بعضهما على لوح وفي اولاهما التي من ب الى ه زئبق وفي الثانية التي هي من ن الى س الكحول وفي الاولى اسطوانة صغيرة من الحديد او الفولاذ
تجري في قناتها فاذا اريد تشغيل هذه الآلة وجبت الاسطوانة نحو الزئبق حتى تمس الاسطوانة منه لطيفا فاذا تمدد الزئبق من زيادة الحرارة
دفع امامه الاسطوانة واذا تقلص من نقصان الحرارة ذهب الى جهة ص وترك الاسطوانة في المحل الذي كانت اندفعت اليه وبذلك تدل

الاسطوانة

الاسطوانة على مقدار ما زادت به الحرارة من الدرجات لانه يوجد بجدار الانبوبة درجات مثل التي في المقاييس المعتادة فاذا ترك هذا المقياس
مدة شهر مثلا كانت النقطة التي وقفت عليها الاسطوانة درجة استوائها وارتفاع الحرارة في هذا الشهر واما الانبوبة الثانية المحتوية على الكحول فتبين
ما نقصت به درجات الحرارة في هذه المدة وذلك لان الاسطوانة التي هي هنا من الميناء في باطن السائل والتي هي هناك من الحديد فوق الزئبق ثم ان
والاسطوانة التي من الميناء تجري بسهولة في السائل كالتي من الحديد فاذا اريد تشغيل هذه الآلة تجعل راس الاسطوانة مساويا لسطح السائل فاذا انحطت
درجة الحرارة وتقلص السائل جذب معه الاسطوانة الى جهة ى واذا ارتفعت جرى السائل حول الاسطوانة صاعدا وتركها في المحل الذي
جذبها اليه اولا عند تقلصه فالاسطوانة حينئذ تعين درجة نزول الحرارة بواسطة الدرجات المرسومة بجدار الانبوبة وكلما تقلص الكحول جذب
الاسطوانة الى جهته فلا ينفك تكون الاسطوانة دائما باقية في المحل الذي جذبها اليه ادنى درجة من درجات الحرارة

المبحث الثاني في تمدد الغازات

مقدار تمدد الغازات في كل درجة من درجات الحرارة واحد فمقدار تمدده في الدرجة الثلاثين كمقدار تمدده في الدرجة الاربعين
ويمكن ان يكون سبب ذلك كون طبيعة الغازات لا تتغير اي لا تتحول من حالة الى حالة اخرى بخلاف الاجسام السائلة والصلبة فان الصلبة
قد تتحول سائلة والسائلة بالعكس والابخرة ما دامت لم ترجع لحالة السيولة هي كالغازات منقادة للتمدد المذكور والمقدار المذكور لكل درجة من
المقياس المائيني ٣٧٥ ٫٠٠ من حجمها فمقدار جملة التمدد من الصفر الى المائة ٣٧٥ ٫٠ وذلك اذا كان الضغط الجوي على حاله
الطبيعي والمعلم غاي لوساك هو اول من اثبت ذلك بمقياس الحرارة الهوائي وذلك انه ادخل هذا المقياس في علبة فجانبها اناء من تنك
مملوء نصفه من الثلج الذائب وكان المقياس اذ ذاك محتويا على كمية من الهواء معلومة له ووضع بجانب المقياس الاول مقياسا زئبقيا وعمود
في الثلج معه ليكونا في درجة حرارة واحدة ثم سخن الاناء شيئا فشيئا فكان يشاهد درجات م حرارة الهواء المنحصر في المقياس الاول واسكنه بذلك تعيين تمدد هذا الهواء

المبحث الثالث في تمدد الاجسام الصلبة

من حيث ان الاجسام الصلبة اذا سخنت باي كيفية كانت تمددت ويسهل تحقيق ذلك بان يقاس قضيب من الحديد بارد بآلة محيطة به منظمة
فيه بعض فرق في الطول والعرض ولو حركت كرة معدنية على حلقة معدنية ايضا وكانت الكرة تمر في الحلقة ملامسة لجدرانها
وهي باردة لا تمر بها لو سخنت وحيث والتمدد في الاجسام الصلبة قليل لعظم قوة التماسك فيما بين الاجزاء ومقدار التمدد المذكور يكون
واحدا من الصفر الى المائة فقط واما بعد المائة فيأخذ في الزيادة فمقدار تمدده في الدرجات التي بين المائة والمائتين يزيد عن مقدار
تمدده في الدرجات التي بين الصفر والمائة وكلما قربت هذه الاجسام من نقطة التمدد بان كان تمددها اكثر وقد ذكرنا في مبحث التمددات ان
التمدد والانقباض شديدان جدا فينبغي ان ترتب الصنائع والابنية على كيفية بها تتمكن الاجسام المعدنية الداخلة فيها من التمدد
والا اختلت وبطلت منافعها المرادة منها ولذلك احتاجوا الى تعديل بندول الساعة كما يأتي انفا لاجل ان لا يختل عمله بتمدد الجسم المكون
هو منه وهذا حيث ولتمدد الاجسام علو اي لا قوة زئبقية ولا بالكس فكل درجة من درجات المقياس المائيني يتمدد الجسم فيها بالكسور التي
تحت الرقم الواحد الذي فوقها

حديد	فولاذ	فولاذ سقي	نحاس احمر	نحاس اصفر
١ / ٨١٩٣٧	١ / ٩٢٦٦٤	١ / ٨٠٦٧٤	١ / ٥٨٢٣١	١ / ٥٣٢١٥
فضة نقية	فضة عيار ...	بلاتين	ذهب	
١ / ٥٢٣٥٣	١ / ٥٢٣٩٣	١ / ٢١٦٧٤٩	١ / ٦٨٣٠٢	
رصاص	قصدير انجليزي	انابيب زجاج	بللور مخري	
١ / ٣٥١٠٠٩	١ / ٤٦١٧١	١ / ١١٤٦٨٠	١ / ١٢٤١٣٤	

الكلام على تعديل البندول الشائن ولكان قضيب معدنى فى اسفله عدسة ثقيلة يتذبذب دائما بدون عائق وهو الذى عليه مدار سير الساعات ولكونه من الاجسام التى تمدد بواسطة الحرارة فلابد ان يطول ويقصر على حسب تغير احوال الجو فتسرع وتبطئ فتتقدم الساعة او تتأخر احتاجوا التعديلة بالتأمل فى فرق تمدد المعادن وتعديل بعضها ببعض بالطريقة المرسوم على صحيحها ما فى الشكل (٢٣٤) فان القضيبين اللذين من الحديد ب ب من الخارج واللذين من النحاس ن ن من الداخل فاذا طال قضيبا الحديد الى الاسفل طال قضيبا النحاس الى الاعلى لانهما مطلقان فى نقطة ط فاذا نزل الحديد بان ينزل الى اسفل بمقدار ما صعد النحاس تبدلت المقدار الى اعلى فيتعادل وعدسة ص المعلقة فى قضيب ط د تمر بدون عائق الى نقطة د فى الشعبة الحديدية المعترضة ب ب وبتنزيله على هذه الحالة يكون تمدد النحاس مقابلا لتمدد الحديد فيتعادلان وسبب وضع القضيبين النحاسيين فى وسط الجهاز وقصرهما كون تمددهما اكثر من تمدد الحديد فعلى هذا اذا جعلت اطوال القضبان على حسب تمددها حصل من ذلك ساعات متقنة لا خلل بها وبهذه الطريقة اتقنت صناعة الساعات المسماة كرونوميتر اى ميزان الزمان لكن المستعمل فيها بدل القضبان صفائح تثبت فوق بعضها ببعض والصفائح كالقضبان تتمدد من درجات الحرارة وتمددها يكون بالحتانها قليلا فيكون التعادل بينها فى هذا الانحناء وعلى هذه الاصول صنعت انواع الكرونوميتر المنسوب الى بريجية البديعة الاتقان بحيث لا يفترق سيرها عن سير النجوم فى مدة السنة زيادة عن ثانية وصنعت بها ساعات كاملة فى الاتقان الكلام على تيرمومتر بريجية هو آلة معدنية ذات احساس عظيم مكونة من شريط معدنى عرضه من جزء الى جزئين من سيللى متر وذلك الشريط مكون من ثلاثة اشرطة واحد من الفضة وواحد من الذهب وواحد من البلاتين والذى من الذهب بين الاخيرين لالتحامهما وبعد التحامها انضغطت بالمصفاح لينا وى سمكها حتى يصير جزءا من خمسين جزءا من سيللى متر او من مائة تقريبا ولذلك كانت الآلة المكونة من هذا الشريط تكتسب حرارة الهواء بمروره عليها لحصول سطح واسع فى مسافة صغيرة

من هذا

من هذا الشريط يحتاج لان يلف على هيئة حلزون كما فى الشكل (٢٣٥) ويربط من اعلاه بقطعة من النحاس ح ح ويجعل فى جزئه الاسفل عقرب ساعة ن خفيف جدا يدور على وجه ساعة مرسوم عليه درج ويكون هذا الوجه حلقة يجول فيها الهوى من كل جهة بسهولة ويغطى جميع ذلك بناقوس من زجاج ليصونه عن الاضطراب من الهواء الظاهر ومن حيث ان تمدد البلاتين والفضة مختلف فينفرج الحلزون ويلتوى على حسب تغير درجة الحرارة وتحركها العقرب على وجه الساعة فتعلم تغيرات الحرارة ودرج التدرج على هذه الآلة يكون بمقابلة سيرها بسير الترمومتر القوى الحركة المعتاد المبحث الرابع فى البيرومتير اى مقياس حرارة النار الشديدة البيرومتير آلة لقياس درجات الحرارة المرتفعة جدا المجاوزة لنقطة غليان الزيبق وليس لشئ من انواع هذه الآلة ضابط محقق فى نقطة مبدء علاماتها ولا تنفع فى الصنائع الا لمعرفة درجة كذا او درجة كذا من الحرارة تقريبا بدون تحقيق للدرجة الحقيقية واسهل انواع هذه الآلة فى الاستعمال ما هو منسوب للمعلم برونيار المرسوم صورته فى الشكل (٢٣٦) وكيفية استعماله ان يركب قضيب طويل من حديد فى تنور كتنور الصينى فتمدده الحرارة فيدفع فى ط القضيب المستعرض د المتحرك فى ب على محور له وبحركة ينزل عقرب ع بحركة ارتفاع وانخفاض على ربع وجه الساعة ص ص المدرج المصنوع من الطين الابليز ليقل تأثره من الحرارة فاذا انزل العقرب بواسطة درجة الحرارة الى د وكان نضج الصينى بهذه الحرارة نضجا جيدا يلزم ان تكون الحرارة اللازمة لتحصيل الصينى الجيد فى الدرجة التى وقف عليها العقرب واما بيرومتير المعلم وجووود فمؤسس على خاصة مخصوصة ببعض انواع الطين الابليز وهى انكماشه من الحرارة فاذا سحق وعجن عجنا جيدا وصنعت منه قوالب اسطوانية قطر القالب منها ٧ و ١٢ سيللى متر وطوله من ٤ الى ١٥ سيللى متر ونشفت فى محل درجة حرارته مائة ثم سخن القالب منها بدرجة حرارة ما كان انكماشه على حسب درجة تلك الحرارة فعلى وجوود التدرج مقياسا لمقدار ذلك الانكماش والآلة المذكورة مكونة من مسطرتين من نحاس او من بلاتين مربعتان يوضعان على صحيفة معدنية على وجه به يكون ما بينهما قناة طولها ٢٠٩ من سيللى متر ينقسم الى ٢٤٠ جزءا هى درجات هذه الآلة ومدخل هذه القناة ٧ و ١٢ من سيللى متر ومنتهاها الضيق بعدها ٦٢ و ٧ من سيللى متر فاذا سخن قالب من هذه القوالب وادخل فى القناة ووصل الى درجة من المائتين والاربعين كانت تلك الدرجة توافق اى درجة من المقياس المائينى فان وجوود انما قال على سبيل الفرض ان صفر البيرومتير يقابل ٥٨٠ درجة من المقياس المائينى وكل درجة من البيرومتير تقابل ٧٢ درجة من المائينى ولم يكن هناك طريق للتحقيق هذا الفرض واذا اريد تقصير هذه الآلة جعلت القناة قناتين بزيادة مسطرة ثالثة توضع بجانب احديهما فيكون مجموع القناتين اللتين بين المساطر هو القناة وما للقناة من المدخل والمنتهى والتقسيم يجعل للقناتين المبحث الرابع فى تمدد الاجسام السائلة تمدد السوائل من الحرارة اقل من تمدد الغازات واكثر من تمدد الاجسام الصلبة وتمددها يزيد كلما قربت من درجة الغليان ولكن لم يعرف لتمددها ناموس عام ينبنى عليه مقدار التمدد فى الدرجات فاذا اريد ذلك فلتصنع جملة من انواع الترمومتير ويجعل كل

الحرارة التى الكشبها الابليز لكن لا يعلم انى هذه الدرجة

واحد منها السائل مخصوص وكلها تتدرج بدرجة واحدة ثم تختبر كلها معا بان توضع كلها في ماء وليحفظ ميزان تمدد سوائل افراد
الثيرمومتر مختلفة في كل درجة من درجات الحرارة فاذا فرضنا ان تمدد الزيبق الذي ذكرنا ان تمدده كثير انتظاما من نفسه
السوائل يكون في كل درجة من درجات المئيني 1/5550 من حجمه اذا كان في الصفر علم ان تمدده في كل درجة من الصفر الى درجة
غليان الماء هو هذا المقدار واما الماء فنهاية كثافته الى اربع درج فوق الصفر ومن بعد هذه الدرجة يأخذ في التمدد كلما سخن
الفصل الثاني في سريان الحرارة سريان الحرارة في الاجسام اما من بعض اجزاء الجسم الى البعض الآخر وهذا يكون من خاصية الاجسام
في توصيلها الحرارة واما من جسم الى جسم آخر مع البعد بينهما وهذا يكون من تشعع الحرارة ولنتكلم على كل منهما على حدته فنقول **المبحث الاول**
في توصيل الحرارة توصيل الحرارة خاصة في بعض الاجسام بها تتمكن الحرارة من سريانها من بعض اجزاء الجسم الى البعض الآخر والاجسام
في ذلك على نوعين منها ما هو موصل جيد ومنها ما هو موصل غير جيد فمن الاول الحديد فانه اذا اخذ منه قضيب طوله من قدم الى
قدمين ووضع احد طرفيه سخن الطرف الآخر سريعا ومن الثاني الخشب والفحم فان سريان الحرارة فيهما قليل جدا حتى يمكن مسكهما من قرب
المحل الملتهب منه ومثلهما الجواهر الترابية والحجرية والزجاجية والنباتية والحيوانية والادوية الغير المعدنية وكلها موصلات
غير جيدة في ذلك واما المعادن فكلها موصلات جيدة واولها الذهب وآخرها الرصاص والفضة والنحاس في جودة التوصيل مقدمان
على الحديد واذا اردت معرفة فرق التوصيل في جملة اجسام فخذ علبة من التنك والحم في جوانبها جدرانا قضبانا اسطوانية متساوية
الحجم من جواهر مختلفة ثم غط القضبان بطبقة خفيفة من الشمع ثم صب في العلبة ماء وهو في حال الغليان فتجد سريان الحرارة في
القضبان واذابتها الشمع مرتبة كثيرا وقليلا بكونها على حسب تفاوتها في التوصيل والسوائل موصلات غير جيدة بدليل انها لا
تسخن جيدا الا اذا كانت فوق النار لانها تتخلخل فتعلو فانه يسخن اذا وضع تحت النار واذا وضعت السوائل على النار تسخن بصعود
ارتفاع الاجزاء الساخنة منها الى علا فسخونة السطح العلوي من الاجزاء المرتفعة من الاسفل لا من قوة التوصيل ويمكن تحقيق عدم التوصيل
في السوائل بان يؤتى بكوب مثقوب من جانبه ويدخل في الثقب انبوبة ثيرمومتر صغير حتى يصير مستودعها في جوف الكوب ثم يملأ الكوب ماء حتى
يعلو فوق الثيرمومتر بخطوط او نحوها ثم يوضع فوق الماء مقدار من الالكول او الايثير ويلهب فلا يرتفع الثيرمومتر الا قليلا مع
استمرار اللهيب فوقه مدة طويلة باستعداد الالكول او الايثير الملتهب بعدا جديدا يصب على الجديد بواسطة انبوبة وارتفاع الثيرمومتر
يمكن ان يقال انه من سخونة جدران الاناء واما عدم التوصيل في الغازات فلا يمكن تحقيقه لان كثرة اضطراب اجزائها صعودا وهبوطا
ودورانا تمنع من امتحانها بالتجاريب اللازمة **المبحث الثاني في تشعع الحرارة** اذا انطلقت الحرارة من الاجسام سرت منشعة الى بعد ما من جميع
الجهات فاذا وجهت لبعض جهاتها اشعة حرارة منطلقة من الجسم مع بعدها عن ذلك الجسم فلو كانت الحرارة شديدة الجسم قوية بحيث تنقى انطلقت
منها اشعة ضوئية واشعة حرارية معا وشدتهما وضعفهما يحصلان معا في آن واحد وقد تبقى اشعة الحرارة بعد اشعة الضوء ونعلم ان اشعة
الحرارة كاشعة الضوء تنعكس من الاجسام الملساء الغير الشفافة وزاوية الانعكاس فيها مساوية لزاوية السقوط على ما مر في الضوء والدليل على

انطلاق الحرارة على هيئة اشعة وانعكاسها انك اذا وضعت مرآتين مقعرتين معدنيتين مصقولتين جدا كالمرسوم عليهما د ف في الشكل
(٢٣٧) بان تبعدهما بحيث يكون قطباهما متقابلين وجعلت المسافة بينهما من مترين الى ثلاثة ووضعت في بؤرة احداهما ط فحم متقد
وفي بؤرة الثانية ص صوفان او بارود او نحوهما من الجواهر السهلة الانقاد اتقد ذلك الجوهر بعد برهة لطيفة وذلك انما حصل من
انطلاق الاشعة الحرارية من ط ووصولها الى مرآة د ثم انعكاسها على حسب اتجاه ك ووصولها الى مرآة ف ثم اجتماعها في بؤرة
ص وليس ذلك من وصول الحرارة باستقامة من ط الى ص لان الصوفان ان كان بعيدا عن النار بغير المرايا لا يتقد وهذا دليل انعكاس
الاشعة الحرارية ودليل انعكاس الاشعة الضوئية معها انك اذا وضعت مصباحا في ط وفي ص مرآة اعتيادية شاهدت في المرآة شعلة صورة
ذلك المصباح وهذا ينفعك في تحكيم وضع القطبين متقابلين وقد يوضع بدل الفحم المتقد كرة محمرة من حديد ككلة مدفع ولو
وضع بدل الفحم اناء مملوء ماء في درجة الغليان لكان ذلك محققا لانطلاق الحرارة لا للانقاد ويظهر ذلك في الثيرمومتر الهوائي او ثيرمومتر
ليلي او رمفور اذا وضع في بؤرة ص وسريان الاشعة لا يمنعه شيء ولا تيار الهواء القاطع لاتجاههما بل لو وضعت صحيفة صغيرة من
زجاج بين البؤرة والمرآة المعكسة لم تمنع سريان الاشعة الا من جزء لطيف ولا يعض الزجاج الا يسيرا واذا نزل الثيرمومتر الذي
في بؤرة ص لا ينزل الا قليلا واعلم ان الحرارة لا تنعكس جيدا من المرآتين العاكستين الا اذا كان التقابل بين قطبيهما محكما وكان صقلهما
جيدا ايضا لان القوة المعكسة في الاجسام المعتمة انما تكون بحسب درجة صقالتها بعدا القوة التشربية فاذا زادت باحدى هاتين الصفتين
في جسم نقصت به فيه الاخرى فلو وضع في بؤرة ط بدل الجسم الساخن قطعة كبيرة من الجليد لنزل الثيرمومتر الموضوع في بؤرة ص
بعض درجات وليس في هذا دليل على ان هناك قوة تولد شيئا ابرد والثيرمومتر الذي هو اسخن الاجسام المتحولة يوضع عليها من حرارته
ما زاد عن درجة حرارة الجليد فيما يماثله في الدرجة الحرارة من طبعها انها تميل دائما للموازنة في الاجسام فتبعث اشعتها من بعض الاجسام التي
فيها الى الاجسام الناقصة منها **المبحث الثالث في القوة العاكسة للحرارة** كلما اخشنت الاجسام ومالت الوانها الى السواد كان تشربها الحرارة
اكثر وانطلاقها منها اقوى ويشاهد ذلك فيما لو اتخذت علبة ذات اسطحة صقيلة مختلفة اللون وملأتها ماء مغليا ثم قربت لكل من
اسطحها ثيرمومترا هوائيا فانك تجد الحرارة منطلقة من السطح الاسود منها اكثر من الابيض ولو سترت مجمر المرآتين العاكستين المرسومتين
في الشكل (٢٣٧) بالهباب لم يحصل منهما انعكاس اصلا وحيث كان لالوان الاجسام دخل في قوة ابراز الحرارة وقوة عكسها وكذا لصقالتها
فالجيدة الصقالة ضعيفة الابراز قوية العكس كانت في الاجسام متفاوتة فاذا قدرنا القوة العاكسة في النحاس الاصفر بمائة كانت في الفضة تسعين
وفي قصدير الورق ثمانين وفي الفولاذ سبعين وفي الرصاص ستين وفي الزجاج عشرة واذا دهن بالزيت خمسة وفي الهباب صفرا ولكون
ابراز الحرارة في الاجسام السوداء اكثر وقوة تشربها في الصقيلة اكثر تجد السودان يتحملون الحرارة اكثر من غيرهم سيما عند لمعان اجسادهم
من الدهن المعتاد لهم **الكلام على تبريد الاجسام** سرعة فقدان الحرارة من الجسم الحي تكون اما على حسب برودة الوسط الذي هو فيه او على حسب
كثرة اجزاء الاجسام الملامسة له او القريبة منه بالنسبة لكثافتها او على حسب قوة التشرب في اسطحتها ولذا تجد الجسم المنبع الصقيل كالاحجار

ابرد الاجسام التي معه ولو كان الجميع في درجة حرارة واحدة وما ذلك الا من كثيرة اجزائه بالنسبة لكثلته فان اليد اذا وضعت

على الرخام يلامس من اجزائه عددا كبيرا لا ما ... لو وضعت على جسم اقل اندماجا منه ولذا يختلس من اليد حرارة اكثر من غيره وتبريد

الاجسام في الفضا يكون بتشعع حرارتها على الجدران الحاصرة لمسافة الفضا. المبحث الرابع في موازنة الحرارة موازنة الحرارة استواؤها

في الاجسام المتقاربة لبعضها فاذا اختلفت في جسمين وكان بينهما مسافة قريبة تقاسما ما زاده احدهما حتى يتوازن فيها فان لم يكن بينهما

مسافة تقاسما ها بالاشعة ولذا نكتسب من الاجسام التي نلامسها حرارة او بردا وتكتسب منا هي ايضا ذلك ومن ذلك ما يحصل لنا عند النزول

في السراديب التي تكون درجة حرارتها دائما واحدة فتظهر لنا في الصيف باردة وفي الشتاء ساخنة وما ذلك الا لمخالفة درجة هوائها لدرجة

هواء الجو الخارجي وطلب الحرارة الموازنة. الفصل الثالث في الحرارة النوعية هي كون الجسم بدرجة حرارة لا ينتقل عنها ليصل الى درجة

الا بقبوله كمية من الحرارة والكمية التي ينتقل بها تختلف في انواع الاجسام لتصير الاجسام في درجة واحدة وكما يسمى ذلك بالحرارة النوعية

يسمى ... الاجسام الحرارة ... اللازمة الخاصة بها لتأخذ مناكبه بها تصل الى درجة معينة من الحرارة فينتج من ذلك انه اذا اريد

توصيل جسمين الى درجة ... فوق الصفر لزم لكل منهما كمية حرارة مختلفة عن كمية حرارة الآخر وان سعة الحرارة في اكثرها الا

دائما مختلفة لاجل الوصول الى درجات الحرارة المختلفة مثال ذلك الحديد فانه يحتاج في انتقاله من الصفر الى درجة عشرة فوق الصفر

كمية من الحرارة وفي انتقاله من مائة الى المائة وعشرة كمية زائدة عن ذلك وفي انتقاله من مائتين الى مائتين وعشرة كمية زائدة عن ذلك

وهكذا مع ذلك كونه لا ترتفع درجة حرارته في كل مرة الا عشرة فقط بل مقدارا من الحرارة اكثر وهذه الحالة يقال لها السعة المتزايدة

ولاجل معرفة النسبة بين سعة الاجسام الصلبة والسائلة للحرارة قد وضعت ... احد ليجعل اصلا ينسب اليه ولنذكر طرق ذلك

فنقول الكلام على طرق تعيين سعة الاجسام الحرارة لتعيين سعة الاجسام الحرارة عدة طرق منها طريقة المزج وتعلم من جملة

فلو مزج كيلو اجرام من الماء درجة ٧٥ + بكيلو اجرام من الثلج درجة صفر لحصل اثنان من كيلو اجرام من الماء في حرارة

صفر لان الخمس والسبعين درجة حرارة الماء لا تنفع الا في احالة الثلج الى الماء فلا يتأثر بها الثيرمومتر ولذلك سميت بالحرارة الكامنة

واذا مزج كيلو اجرام من الماء درجة ١٥ + بمثله من الماء درجة ٤٥ + حصل اثنان من كيلو اجرام من الماء في درجة

٣٠ + فينتج من ذلك ان سعة الماء للحرارة في هذه الدرجات دائما واحدة لا تتغير ولو مزج رطل من الزيبق درجة صفر برطل من

الماء درجة ٣٤ + لحصل سائل درجة حرارته ٣٣ وتكون الحرارة الكافية لوصول الماء الى درجة واحدة كافية لوصول الزيبق

الى ٣٣ وتكون سعة الزيبق للحرارة اقل من سعة الماء بثلاث وثلاثين مرة وحيث فرضت سعة الماء بواحد فسعة الزيبق بالنسبة

له كنسبة ثلاثة المائة وواحد لثلاثة وثلاثين ويرسم ذلك هكذا ٠٣ر٠ او $\frac{1}{33}$ ويلزم لاجل اتقان هذه التجارب ان

تكون درجة الحرارة في الآنية والهواء المحيط بها والمخلوط واحدة وان يسرع بعمل المزج ومما ذكرناه من ان كيلو اجرام من الماء في حرارة

٧٥ يذوب مثله من الثلج تنتج قاعدة عظيمة لتعيين السعة في الاجسام وهي انه لو سخن جسم غير الماء حتى يصل الى خمس وسبعين درجة

واذاب ضعف كيلو اجرام من الثلج او ربعه لعلم ان الحرارة النوعية لذلك الجسم هو النصف والربع بالنسبة للماء ويرسم في الاول هكذا ... او ٥ر٠ وفي الثاني هكذا

$\frac{1}{4}$ او ٢٥ر٠ او ... من عشرة في الاول وخمس وعشرين من مائة في الثاني وعلى ذلك اسس لافوازييه ولابلاس مقياسهما المرسوم

صورته في الشكل (٢٣٨) وهو آلة اسطوانية من تنك ترى في الشكل المذكور كأنما مقطوعة من اعلا الى اسفل لاجل مشاهدة ميئتها

الباطنة مركبة من ثلاث اوان متداخلة في بعضها بينها فضا. آ احدها فضا. ت ت والثاني فضا. د د وملؤ آ من الجليد المكسر

الذي حرارته في الصفر وفائدة فضا. ت ت صيانة باطن الآلة من تأثير حرارة الهواء المحيط وحفظ باطن الجهاز دائما في الصفر والغطاء

ملؤ ايضا بالجليد وله حوافي مرتفعة لحفظ ذلك الجليد وفضا. ت ت متصل بحنفية ح ليخرج منها الماء الحاصل من ذوبان الجليد

وفضا. د د ومتصل به حنفية ف ينزل منها في اناء الماء ما ذاب من الجليد بسبب حرارة الجسم المعرض للتجربة ووضع الجسم يوضع

في شبكة من سلك حديد ى فاذا وجبت حرارته الى الصفر وزن الماء الذي في اناء آ ليعرف مقدار ما اذابه ذلك الجسم من الجليد

ويتعين الحرارة النوعية لذلك الجسم فان كان الجسم المعرض للامتحان سائلا جعل في اناء يتعين حرارته النوعية او لا ثم يسخن الى ان تصل

حرارته الى درجة حرارة السائل ثم يملأ من ذلك السائل ويوضع في شبكة ى والعملية كالاولى غير انه لا بد في تعيين سعة الحرارة

النوعية لهذا السائل من ان تلاحظ الحرارة النوعية للاناء او لا ثم تطرح ومن مقاييس الحرارة النوعية للاجسام مقياس رومفورد

المرسوم صورته في الشكل (٢٣٩) النافع لتعيين كمية الحرارة المتولدة مدة اتقاد جوهر من الجواهر القابلة للاتقاد وهو اناء من نحاس

احمر طوله ثمانية قراريط وكل من عرضه وارتفاعه اربعة وفي باطنه ملوى ل احد طرفيه وهو الاسفل ينتهي بقمع ض البارز في اسفل

الاناء والطرف الثاني وهو العلوي ضيق يبرز من الجدار الجانبي ق بعد ان يلتوي ذلك الملوي في قعر الاناء ووربين ...

وفي غطاء الاناء ثقبان احدهما ث ينفع لصب الماء فيه والثانية ت يثبت فيها ثيرموميتر ولاستخراج ... يستطيل فاذا اريد ...

كمية حرارة جسم احرق تحت القمع فيمر ما يتولد من اتقاده من الغازات ويمرها في الملوى وهو يعطي حرارته للماء فيتبين ما اكتسب الماء

من درجات الحرارة بالثيرموميتر لكن يلزم ان تكون درجة حرارة الماء الاولى معلومة وبهذا المقياس عينوا ايضا سعة الغازات للحرارة

بمرورها في الملوى بسرعة متناسقة اذا كانت درجة حرارتها الاولى معينة ومع هذا فنقول انه عسر تعيين سعة الغازات للحرارة بتمام

الاتقان واعلم انهم جعلوا الهواء اصلا في تعيين الحرارة النوعية لغير الغازات وقدروه بواحد كما جعلوا الماء اصلا في تعيين الحرارة

النوعية لغير الغازات من الاجسام الجامدة والمائعة فمتى كانت الغازات الآتية في الجدول متساوية الحجم وحرارة الهواء مقدرة بواحد كانت

حرارتها النوعية مقدرة بالارقام بجانب كل واحد منها والازوت كالهواء سعة الحرارة مقدرة بواحد والاوكسيجين لا تبلغ الى الواحد

وهكذا على ما نراه في الارقام جدول الحرارة النوعية للغازات

الازوت ٠٠٠٠ر١ — اوكسيجين ٩٧٦٥ر٠

غاز متن ٥٥٣٠ر١ — ايدروجين ٩٠٣٣ر٠ — اسيد سولفوريك ٢٥٨٣ر١

كربونيك ٢٠٨٥٠ر١ — بخار الماء ٩٦٠٠ر١

جدول الحرارة النوعية لغير الغازات من الجامدات والمائعات

حديد مطرق	١٠٥١ ر١	قصدير	٠٤٧٥٤ ر٠	رصاص	٠٢٨١٩ ر٠	[illegible]	٠٢٩٠٠ ر٠
جير غير مطفى	٢٦٩ ر٠	ذهب	٠٢٩٨ ر٠	بلاتين	٠٣١٤ ر٠	فضة	٠٥٥٧ ر٠
نحاس	٠٩٤٩ ر٠	زيت الزيتون	٣٠٩٦١ ر٠	دم ودبك	١٩٢٨٠ ر٠	[illegible]	٣٠٠٠ ر٠

الفصل الرابع فى تغيير الحرارة لحالة الاجسام

المبحث الاول فى الذوبان

الذوبان استحالة الجسم من الجمودة الى السيولة بواسطة الحرارة والغريب ما شوهد فيه ان الجسم متى اخذ فى الذوبان لا تزيد درجة حرارته حتى يتم ذوبانه وما زاد من الحرارة فى خلال المدة يختزن ولا يدرك فى الترمومتر فلذلك يسمى بالحرارة الكامنة على ما سبق ثم ان من الاجسام ما لا يحتاج اخذه فى الذوبان الا الى حرارة قليلة كالجليد والشمع والشحم والراتينج والكبريت ونحوها ومنها ما يحتاج لحرارة زائدة كالقصدير والرصاص ومنها ما يحتاج الى حرارة اقوى من تلك كالذهب والفولاذ والحديد ومنها ما لا يذوب بالحرارة الا بصناعة مخصوصة كالبلاتين فانه لا يذوب الا بتسلط تيار لهب مكون من جزئين من غاز الايدروجين وجزء من الاوكسيجين والاجسام التى لا تذوب باقوى ما يمكن من الحرارة كما ان التاثير بها للحرارة العالية كالبلاتين والرديوم وتمكن اذابتها بتسلط تيار كهربائى قوى جدا فانه بواسطة ذلك اذيب الفحم الحجرى الذى هو اكثر الاجسام استعصاء عن الذوبان والعلم هالكم كاربونات الكلس اى الرخام بدون ان يستحيل اولا الى كلس بابقاعه عليه كبسا شديدا ويمنع الحمض الكاربونيك الذى فيه من التصاعد حتى يستحيل الرخام الى الكلس وحصل ذلك فى كثير من المواد الخارجة من البولكان اى جبال النار ومتى نقصت درجة الحرارة المذيبة للاجسام او الموجبة لسيلانها عادت الاجسام لحالتها الاولية شيئا فشيئا فالماء اذا عرض لبرد كاف لان يجمد تجمد وصار جليدا فى درجة الصفر نعم الماء الراكد النقى جدا قد ينزل عن الصفر باربع درجات او ست بل عشر ولا يتجمد لكن يكون متهيئا للتجمد بحيث ان ادنى حركة تحصل فى السائل او فى الاناء تعقد بالبلورات الاولية للتجمد

المبحث الثانى فى غليان السوائل

حيث كانت قوة التوصيل فى السوائل قليلة جدا فلا تحرك الا بوضعها امام النار على كامن ومتى سخنت منها اجزاء تمددت وخفت وصعدت فيما بين بقية الاجزاء فيتكون منها تيار صاعد يظهر ويقوى كلما اشتد تسخينها وبقية الاجزاء تنزل هابطة الى الاسفل ويتكون منها تيار نازل ثم اذا كثرت الاجزاء الصاعدة تجمعت وتزاحمت فى الصعود وقابلتها الاجزاء النازلة فتضطرب جملة السيال ويسمع له ازيز هو الغليان والفواقع المرتفعة فى ذلك الوقت تكون متكونة من البخار الذى قوة انتشاره مساوية لقوة الضغط المحيط به ولولا ذلك لما ارتفعت تلك الفواقع واعلم انه متى تغير الضغط تغيرت درجة الحرارة اللازمة للغليان فالاماكن المساوية لسطح البحر فى الارتفاع والضغط الجوى فيها ٧٦ سم يغلى الماء فيها فى مائة درجة والجبال التى فيها الضغط الجوى ٣٧ سم يغلى الماء فى ٧٠ درجة والجبال العالية عن ذلك يغلى فيها الماء فى اقل من ذلك والغريب من ذلك ان الماء الذى درجة حرارته ثلاثون اذا وضع فى اناء تحت ناقوس الالة المفرغة وعمل الفراغ شهد بمنظار الالة على ان الفراغ ثلاثون من سنتيمترات يغلى الماء كانه على نار قوية جدا ثم بعد قليل ينقطع الغليان بسبب ان البخار يملأ الفراغ فيضغط على الماء فيمنع الغليان فاذا دفع هذا البخار بتشغيل الالة تجدد الغليان والغريب من ذلك ان يغلى الماء فى الالة المذكورة وهو فى درجة صفر اذا امكن تحصيل الفراغ فيها حتى يزيل البخار على ان الضغط حينئذ يسلى سبب

واحد عن انه من سبب ان البخار دائما يتصاعد ويتسبب عنه الضغط لا يمكن استمراره وذلك والتجربة الآتية التى يغلى فيها الماء الساخن بالماء البارد تدل على انه بتنقيص الضغط على السائل تقل درجة غليانه ولو انه دون درجة المعتادة وهى ان تؤخذ كرة طويلة العنق كالمرسوم فى الشكل (٢٤٠) المرسوم عليها ويملأ نصفها ماء ويسخن الى الغليان فيخرج منها الهواء ثم تسد وتقلب كما هو مصور فى الشكل المذكور فاذا صب على قعرها بعد لحظة ماء بارد فى درجة المعتادة بواسطة انبوبة مثقوبة الوسط كالمرسوم عليها ك وقع الغليان للماء الذى فى الكرة وذلك لكون الماء البارد يكثف البخار الضاغط على السيال وما ذكر يعلم ان الدرجة التى يغلى بها الماء ليست واحدة فى جميع محال الارض بل هى مختلفة على حسب الضغط الجوى الذى يظهر فى البارومتر وكلما ضعف الضغط الجوى اسرع غليان الماء ففى البلدة المسماة كيتو التى هى تحت خط الاستواء يغلى الماء فى ٩٠ درجة وفى مدينة ماكسيكو من امريكا الشمالية يغلى فى ٩٩ وفى مدريد قاعدة اسبانيا يغلى فى ٩٧ر٨ وبالجملة فاذا عرف ارتفاع البارومتر فى محل سهلت معرفة درجة الحرارة اللازمة لغليان الماء فى ذلك المحل بطريق التشبيهات بنسب الضغط المعهود فى ذلك المحل بالنسبة للدرجة المعتادة التى هى ١٠٠ ويستخرج ذلك بالاربعة المتناسبة فاذا كان الضغط فى محل ٧٥ وكانت درجة الغليان ٩٨ر٦٨٤ ويرسم هكذا ٧٦ : ٧٥ :: ١٠٠ : س ≤ ٩٨ر٦٨٤ وكذا عرفت درجة الغليان فى محل وجهل الضغط الجوى فانه يعلم بطريق الاربعة المتناسبة فاذا علم ان الماء يغلى فى محل فى درجة ٩٨ وكان الضغط الجوى فى ذلك المحل ٧٤ر٤٨ ويرسم هكذا ١٠٠ : ٩٨ :: ٧٦ : س ≤ ٧٤ر٤٨ وبهذه الطريقة ايضا تستخرج الفرق الحاصل من ثقل الرجال الجوية فاذا رأينا ان الايثير سولفوريك يغلى فى درجة ٣٧ر٣٠٢ من الحرارة وكان الضغط الجوى ٧٥ واردنا ان نعرف درجة غليانه بالضغط المعتاد استخرجناه بالاربعة المتناسبة ويرسم هكذا ٧٥ : ٣٠٢ر٣٧ :: ٧٦ : س ≤ ٣٧ر٨ هى درجة غليانه فى الضغط المعتاد وقد ذكرنا انه متى نقص الضغط سهل الغليان فيعلم منه انه متى زاد الضغط عسر الغليان بسبب مقاومة الضغط الجوى لفواقع البخار فتمنعها الصعود فيعلو ذلك لو سخن الماء بنار قوية جدا فى اناء اسطوانى من نحاس او حديد وكان فيه فتحة صغيرة ذات صمام موضوع عليه ثقل بحيث نضغط عليه ضغطا يساوى عشرين جوا وثلاثين امتنع الغليان لان البخار الحاصل فوق السائل حيث انه لا يمكنه الانطلاق يكون ضاغطا على السائل فيمنعه الغليان ولذا لو لم يكن فى الاناء متانة قوية والكرة لو فتح الصمام لاندفع البخار بقوة واندفع من عشرين الى ثلاثين وهذا الاناء هو المسمى بتخيير بابان او مطابخ بابان لان الذى اخترعه من نحو قرنين لبليين العظام والعاج ونحوها فى مائه الحار الذى فى بطنه وكان سببا فى اختراع الاوتوكلاو اى الطبخ الذى يقفل بنفسه وهو اناء كالسابق له صمام صغير ولولب قوى وصفحة بيضية يسد بها غطاء اكبر منها محكم وضعه بحيث يسدها اذا دفعه البخار الى اعلا وتجمع حولها فى تلك الفتحة وهذا معنى الاوتوكلاو اى الذى يسد بنفسه ثم ان كانت السوائل تحلل فيها جواهر عرضية احتاج غليانها الى زيادة حرارة فالماء المحلول فيه ملح الطعام لا يغلى الا فى ١٠٩ والمحلول فيه ملح البارود لا يغلى الا فى ١١٦ر٧ والمحلول فيه تحت كاربونات البوتاسا لا يغلى الا فى ١٤٠ ومع ذلك فالبخار لا يكون الا من الماء فقط وليس فيه شى من تلك الجواهر فان كانت الجواهر العرضية مما لا يحلل فى الماء كالرمل لا يحتاج غليانه الى زيادة الحرارة

الضغط هو ٧٥

فى ٩٢ر٣ وفى بلاد الموسكوب يغلى فى ٩٩ر٧

لا يغلى الا فى ١١٥ والمحلول فيه طرطرات البوتاسا

لرنا ثيه

لرنا تأثير في درجة الغليان طبيعة الأواني التي يكون بها السائل فإنه إذا كان في إناء من زجاج كان غليانه أبطأ مما إذا كان من معدن وعلة
ذلك هو زيادة التصاق أجزاء السائل بالإناء عند ملامسة سطحه فتحتاج الحرارة حينئذ إلى زيادة قوة بها ينفصل السائل عن ذلك السطح
حتى يحصل الغليان والسائل لا ينفصل عنها إلا برجات قوية وربما أحدثت في بعض السوائل الثقيلة كالاسيد سولفوريك كسر الإناء والذي
يمنع هذا وضع قطعة من جسم خشن يسهل مروره موانع السائل وقت تجهيزه لأن الفواقع إذا لاست الجدر الحيوية تكون أقل ثباتاً مما إذا لاست
السطوح الملس ومن أغرب ما يشاهد أنه لو حميت بوتقة من زجاج ومعدن حتى احمرت احمراراً مبيضاً ثم أسقط فيها بعض قطرات من الماء التي لتكون
تلك القطرات كرة تسكن لحظة ... وتعلو ... فإذا رفعت البوتقة عن النار ورجعت إلى
الأسر غلا الماء بقوة ودفعة وانقذف من كل جهة **المبحث الثالث في الأبخرة** إذا غلى سائل وكان مكشوفاً للهواء تصاعد بخار من وقت الغليان
ولا تزيد درجة حرارته حينئذ ولو كثرت بها كثرت بل تكون موجهة إلى قوة التصعيد وسيأتي أن رطلاً واحداً من بخار الماء يحمل مقداراً عظيماً
من الحرارة الكامنة بحيث يكفي لأن يسخن خمسة أرطال ونصف أرطال ماء في درجة واحدة فوق الصفر ولو وضع تحت ناقوس الآلة المفرغة إناء واسع من
زجاج يحتوي على مقدار من الاسيد سولفوريك المتركز ووضع أعلاه ... من الماء ثم عمل الفراغ غلا الماء فإذا دوام على تشغيل
الآلة لعمل الفراغ ما أمكن ... فابق في الجفنة بلورات إبرية من جليد ثم يجمد الماء كله وذلك حاصل من أنه كلما تكون شيء من بخار
الماء تشربه الحمض فيصير استحالة البخار أسرع وتناقص حرارة الماء إذ يجمد الماء والدليل على أن البخار تصاعده يجذب معه مقداراً
عظيماً من الحرارة أن السوائل الطيارة أي التي تصعد بخاراً كالخل والألكول والايتير إذا وضعت على الجلد أحس ببرد شديد في
محلها وما ذاك إلا من جذب البخار جزءاً من حرارة الجلد وإذا أخذت قنينة صغيرة جداً في حجم الأنملة رقيقة الجدران وملئ
نصفها ماء ثم لفت بقطن ورش على ذلك القطن ايتير ثم ربط في عنقها خيط وأديرت كالمقلاع بعض دقائق لأجل سرعة تصاعد
البخار جمد الماء الذي فيها ومن الطيار جداً الاسيد سولفوريك الخالي عن الماء بالكلية فإذا وضع مكشوفاً للهواء وربما من
طاسة فيها ... يوجد الزئبق بعد بعض دقائق ... جامداً ... تحت الصفر ومن المعلوم أن تبريد المشروبات إنما
هو بتصعيد البخار منها ولذلك كانت القلل التي يشرب منها في الديار المصرية معدة لتبريد الماء بسبب أنه يرشح منها الماء الكثير
المسام فيها ويحيله الهواء بخاراً سيما إذا كانت في مهب الهواء والتنفس الجلدي في الإنسان من هذا القبيل فهو واسطة بها يحفظ درجة حرارته
على نسق واحد في جميع الأقاليم حتى في أشدها حراً ولذلك يحصل تعب زائد من الحرارة إذا لم يستحل العرق بخاراً بسهولة كما في زمن الهواء
الرطب جداً وإذا عرضت السوائل للهواء كالماء والألكول ... استحالت بخاراً ... وإن لم تكن ... وإلا استحالت بخاراً
سريعاً كما يشاهد في الأرض المبتلة فإنها تيبس سريعاً ... سطحها ... أن البخار يجتمع في الفضاء ويكون ...
الدليل على ذلك أنه لو أدخل في فضاء البارومتر المنقلب في حوض الزئبق ... الأيتير أو من الماء بواسطة أنبوبة معوجة
الطرف لاستحال الايتير أو الماء بخاراً وهبط الزئبق فلو غشى أنبوبة البارومتر ... أكثر مما كانت ليضغط الزئبق

قوارير على نحو سيبية [؟] ورقبة جفنة ... ورقبة مسطحة فيها بعض

مطلب مهم

على السائلة

على السائلة المشغولة بالبخار لاستحالة ... من ذلك البخار إلى السيولة ثم أن الأجزاء المتصاعدة من تأثير النار لها قوة انتشار عظيمة تكون
كالغازات دائماً تنتشر فيما حولها من الفضاء حتى تصادف ما يعوقها عن الانتشار ومن المشاهد أن الواحد المكعب من سيلي متر من البخار
ينتشر في مسافة الألف من سيلي متر مكعبة من الفضاء فإذا كانت الأبخرة غزيرة والحرارة مرتفعة نشأ عن قوة الانتشار المذكورة
نتائج قوية خارقة للعادة فتقذف بتلك القوة أجسام زائدة في الثقل وعظم الكتلة وتنكسر بها أجسام شديدة المقاومة جداً كما في
انفجار الآلات المشغولة بالبخار **المبحث الرابع في قياس انتشار البخار** كيفية قياس قوة انتشار البخار أن يؤخذ أنبوبتان بارومتريتان
ويغمسان معاً في حوض من الزئبق ويدخل في الثانية منهما فوق الزئبق الذي فيها قليل من الماء ثم يدخلان معاً في أنبوبة سعتها من ثلاثة قراريط
إلى أربعة وطولها ثلاثون قيراطاً تقريباً قاعدتها في الحوض ثم يوضع فيها الماء حتى يجاوز الأنبوبتين اللتين في باطنها بعد أن يبرد حتى
تحت الصفر ثم ينظر في ارتفاع البارومترين ويحفظ لكون الماء الذي أدخل في أعلى الزئبق في أحدهما ما يكون منه قليل من البخار ثم يحمى
ماء الأنبوبة الواسعة بحسب ما ... وينظر في فرق ارتفاع الأنبوبتين البارومتريتين بحسب درجات حرارة ذلك الماء ومن حيث
أن معهما في باطن الأنبوبة الواسعة جملة عديدة من الترمومترات ذات مستودعات طويلة معلقة في ارتفاعات مختلفة فيمكن معرفة
ارتفاعهما في كل درجة من درجات الحرارة من الصفر إلى المائة ومن ذلك تعرف قوة الانتشار في كل درجة أيضاً فإذا كررت هذه التجربة في
سوائل مختلفة عرف أن بين قوة انتشار البخار في درجة الغليان وبين الضغط الجوي المعتاد الذي هو ٧٦ سيلي متر موازنة ...
تنخفض الزئبق الأنبوبة الثانية التي هو فيها إلى مساواة ارتفاع زئبق الحوض هكذا ويمكن تعيين قوة انتشار البخار في درجات أعلى
من المائة غير أن نتائج ما زاد عن المائة تكون مبهمة وأما طريق تعيين قوة انتشار بخار الماء النازل عن الصفر أعني بخار الجليد أو
الماء الذي في الصفر فهي أن يؤخذ أنبوبتان بارومتريتان ويغمران في حوض الزئبق كما مر لكن يلزم أن تكون الأنبوبة الثانية
التي يدخل فيها قليل من الماء منحنية من طرفها العلوي ليغمر هذا الطرف في مخلوط مبرد يوضع فيه ترمومتر ليبين درجة برد ذلك
المخلوط وقليل الماء ينقص شيئاً فشيئاً حتى يزول لأن البخار المرتفع منه من حيث أنه حال تكونه قوة انتشار أعظم من قوة انتشار
البخار المتكاثف في أعلى المنحني بسبب البرد ولا مانع من ذهابه إلى هذا الطرف فيذهب له ويتجمد فيه حتى يزول بالكلية وفي بعض
الأحيان قد تكون الاستحالة البخارية قوية فيعلو الماء أعلى الزئبق وحينئذ لا يزول إلا بعد زمن طويل فيستدل من ذلك
على أن الجليد يصعد منه بخار وأعلى الانتشار هو النقطة التي يبقى فيها البخار بدون أن يعود إلى السيولة وهذا جدول قوة انتشار
البخار مرقوم فيه مقدار قوة الانتشار على اليمين مقدرة بالمليمتر ودرجة الحرارة على اليسار مقدرة بالترمومتر المئيني
من عشرين تحت الصفر إلى المائة فوق الصفر ولذا سمي الجدول ... جدول قوة انتشار البخار على حسب درجات الحرارة تحت الصفر

قوة الانتشار	درجات الحرارة
١ر٣٣٣	٢٠ر٠
١ر٨٧٩	١٥ر٠
٢ر٦٣١	١٠ر٠
٣ر٦٦٠	٠٥ر٠
٥ر٠٥٩	٠٠

ز ز ز ز ز ز
٠٫٨٧٩ زايد ١ ، ١٫٥٠ ، ٢٫٦٣١ ، ١٫١٠ ، ٣٫٦٦٠ ، ٥٫٠٠٥

٥٩٫٠٥ ز ، ز

جدول لقوة انتشار البخار على حسب درجات الحرارة فوق الصفر

قوة الانتشار	درجات الحرارة	قوة الانتشار	درجات الحرارة
٥٫٧٤٩	٠٢	١٩٫٤٤٧	٣٢
٦٫١٢٣	٠٣	٢٠٫٥٧٧	٣٣
٦٫٩٤٧	٠٥	٢١٫٨٩٥	٣٤
٧٫٣٩٦	٠٦	٢٣٫٠٩٠	٣٥
٩٫٣٧٥	٠٩	٢٤٫٤٥٣	٢٦
٩٫٤٧٥	١٠	٢٥٫٨٨١	٢٧
١٠٫٠٧٤	١١	٢٧٫٣٩٠	٢٨
١١٫٣٧٩	١٣	٢٩٫٠٤٥	٢٩
١٢٫٠٨٧	١٤	٣٠٫٦٤٣	٣٠
١٤٫٤٢٩	١٧	٣٣٫٤١٠	٣١
١٥٫٣٥٣	١٨	٣٤٫٢٦١	٣٢
١٦٫٣٨٨	١٩	٣٦٫١٨٨	٣٣
١٧٫٣١٤	٢٠	٣٨٫٢٥٤	٣٤
١٨٫٣١٧	٢١	٤٠٫٤٠٤	٣٥
قوة الانتشار	درجات الحرارة	قوة الانتشار	درجات الحرارة
٤٢٫٧٤٣	٣٦	١٤٤٫٦٦٠	٦٠
٤٥٫٠٣٨	٣٧	١٥١٫٧٠٠	٦١
٤٧٫٥٧٤	٣٨	١٥٨٫٩٦٠	٦٢
٥٠٫١٤٧	٣٩	١٦٥٫٥٦٠	٦٣
٥٢٫٩٩٨	٤٠	١٧٤٫٤٧٠	٦٤
٥٥٫٧٧٢	٤١	١٨٢٫٧١٠	٦٥

این که جدول از اصل نسخه در سر صفحه بوده کاتب فراموش بوسط صفحه نوشته شده

بها ولذلك نسبة اليها وسميت بالآلات البخارية ومبدء حركة هذه الآلات على اختلاف انواعها وكثرة تركيبها ارتفاع وانخفاض مكبس يتحرك

في جوف اسطوانة مطلية في كل من هذه الآلات متصلة بطنجير كبير يكون فيه بخار الماء من النار الموقدة تحت ذلك الطنجير ولتلك الاسطوانة

خيشان احدهما ينفذ منه البخار تحت المكبس ليصعده ثم تغلق والثانية يوصل بها الماء البارد الى باطن الاسطوانة ليكاثف البخار فينزل

المكبس ويعود المكبس ونزوله من حيث انهما بالارادة فيحتاج فتح الخيشين وغلقهما الانتباه عظيم مستمر وقد اتقن هذه الآلة واصلحها العلم

وت فجعل المكثف انبوبة كبيرة تكون قرب الاسطوانة يتكثف فيها البخار وجعل لكل من الخيشين صماما يتحرك بنفسه فلا احتاج جميع

الآلات في تشغيلها الا الشخص واثنين لملاحظة سيرها ودوام ايقاد النار وجعل جميع القطع اللازمة لتشغيلها وتوجيه سيرها الى الجهة المقصودة

مرتبة في سوق المكابس ومن زيادة اتقانه ان جعل للطنجير انابيب ان لها صمامات مثقلة بوزنات على حسب المقاومة التي لجدران الطنجير

فاذا اشتد البخار في الطنجير وزاد عن المطلوب فتحت هذه الصمامات ليخرج منها قبل ان يحصل الانفجار الخطر جدا ولزيادة الامن كثيرا ما يجعل

في ناحية من الطنجير قطعة من مخلوط معدني قابل لان يذوب قبل وصول الحرارة الى قدر يخشى منه الانفجار هذا وبظهور الآلات البخارية

استعان الناس على قضاء اشغال شاقة لم تكن تدرك لهم قبل ونشروا منها تجارة وعلوها في الحرف والصنائع الشائقة ونالوا منها الفوائد الجمة فمن

نحو عشرين سنة ظهرت مراكب النار التي تقطع ابعد المسافات في اقرب وقت ولا مانع لها من مقابلة هواء او حدوث نوء او غير ذلك وكذا عربات

البخار التي تقطع المسافات العظيمة في لمح البصر وتسير على طرق من حديد وبالاطلاع على الآلات البخارية يرى الانسان انه مكتسب بقوة

البخار من الوصول للمقاصد وادراك الرغائب ما لم يكن يخطر له بالبال ولا يتصوره لنا النافع الراحة واللذة وعدم التعب والفرح بنيل

المطلوب في اسرع وقت تتمة في بيان حرارة البخار اذا سلط بخار الماء على ماء معلوم الزنة ثم زاد وزن ذلك الماء علم ان تلك الزيادة

من استحالة البخار المسلط عليه الى المائية وقد علم بالتجربة ان ما يتأجر من بخار حرارته مائة درجة يجذب معه حرارة كافية لان ترفع حرارة

خمسة ونصف اجراما من الماء من صفر الى مائة درجة فيكون الاجرام الواحد يجذب جملة خمسة ونصف اجراما من صفر الى درجة واحدة ويعلم مما سبق

ان البخار متى انتقل الى الحالة السيالة ترك حرارته ولذا يستعملون البخار المائي لتسخين الاماكن كالحمامات الفصل الخامس في تولد الحرارة الى من

من ينبوعها الكلام على ما يولد الحرارة جميع الغازات اذا ضغطت انطلقت منها الحرارة والدليل على ذلك ان الهواء الذي هو

من نحاس مسدود من نهاية الشكل (٢٤٣) وترى في الشكل المذكور كانها مقطوعة من اعلا الى اسفل وفي جزئها الاسفل قطعة من معدنها

كالقياس ب بوضع في نقطة د منها قطعة من الصوفان ولها مكبس يتحرك فيها بالاسالحية بنا ما باحكام فاذا دفع المكبس الى نقطة ص وانزل

دفعة واحدة بقرعة قوية على يده ى التهب الصوفان من الحرارة المتولدة من ذلك ونشأ الحل في توليع الصوفان الاوكسيجين والكلور

دون غيرهما من الغازات فانه لعدم قوة الالتهاب فيها لا توقعه وانما قلت فان تخلخلت الغازات جدا تولد عنها برد الحرارة البرد بدليل انه

لو علق فيها ترمومتر في وسط ناقوس آلة مفرغة ثم جعل الفراغ لرايت انه كلما استعمل الهوا هبط الترمومتر حتى ينزل الى ثمان درج او عشرة تحت الصفر ولكنه

التهابه ثم [illegible] وكلما رجع الهواء في الناقوس رجعت الحرارة شيئا فشيئا حتى تعود لحالتها الاولى وما يولد الحرارة في الاجسام القرع عليها

فاذا طرق حل بعدان مطرقة على سندال او طرق بالآلة التي يواسكة المعاملة على قطع المعاملة او شاحل الفرنسية المسماة بالفرانسادى مثلا

وهي قطع معدنية ينقش عليها علامة الشرف ونحو ذلك المعدن المطرق سيما الفضة والنحاس فانها اقوى المعادن في التسخين بالطرق والصقور المعادن

من الطرق في المرة الاولى اكثر منها في المرة الثانية وفي الثانية اكثر من الثالثة وهكذا حتى لا يبقى على التقارب الاجزاء من بعضها فلا يحدث

الطرق فيها حينئذ حرارة اصلا وما يولد الحرارة في المعادن وغيرها من الاجسام الصلبة كالخشب والرمال والاحتكاك الاتي الى حد ان العجلة

في العربانات حيث تشتعل اذا اوبر على محوره بسرعة وللذابح حنونه بالشحم ونحوه لتلطيف الاحتكاك وخفته والخشب اذا احتك بعضه ببعض التهب

والصوان الرقيق الطرف اذا احتك بالزناد عند القدح شقه وفصل منه جزء لطيفة فيها حرارة كافية لان تلتهب في الهواء واذا رمي بالمبرد

جسم مركب من جزء من الحديد وجزئين من الانتيمون خرج منه شرر هو الاجزاء المنفصلة بالمبرد التهبت في الهواء بسبب حرارتها الحادثة من

الاحتكاك واذا وضع البلاتين وهو في درجة الحرارة المعتادة في مخلوط من الايدروجين والهواء بعض لحظات التهب حتى يحمر بل يبيض اذا

كان ذلك البلاتين سلكا رفيعا جدا او صفائح دقيقة او مسحوقا او عرضنا على هيئة الاسفنج وسبب ذلك احتراق الايدروجين ولتحمر ملتهبا

مادامت الاجزاء القابلة للاحتراق التي هي الايدروجين والهواء موجودة ويعسر الوقوف على السبب الحقيقي الموجب لهذا الاحتراق من ذاته وما

يولد الحرارة في الاجسام الكهربائية كما مر فعله وكذا اغلب الاتحادات الكيماوية فانها تحدث حرارة وفي بعض الاحيان ضوءا ايضا فاذا خلط

اربعة اجزاء من الاسيد سولفوريك المتركز بجزء من الماء تكون عند خلوطه درجة حرارة مائة بل وزيادة واذا اتحد الجسم المذكور بالبوتاس

او الصودا ونحوها مما يحدث عن ذلك حرارة واذا سحق الزرنيخ والانتيمون ودر احدهما على غاز الكلور حصل منهما حرارة وضوء وكذا تتولد

الحرارة من صب الاسيد سولفوريك على مخلوط من كلورات البوتاس والجاوي ثم يأخذ المخلوط في الالتهاب شيئا فشيئا وبالجملة فالاتحاد انما

يحصل من اتحاد الاوكسيجين او الكلور ونحوهما بجسم آخر وعلى ما ذكرنا توجد طرق عديدة لتولد الحرارة غير ان سببها الاعظم هو الشمس المدة

لنا بالحرارة وان كان مقدارها يختلف باختلاف الفصول والاقاليم يعني بالنسبة للبقعة وللحركة الشمس اليومية والسنوية من حيث ان

الشمس تقع على القطبين بانحراف تكون اماكنها في برودة متجلدة ومن حيث انها تقع عليها في الاستواء مستقيمة تكون اماكنه في حرارة محرقة **الكلام**

على ما يولد البرودة اذا خلط جزء من الملح المعتاد بجزء من الثلج او الجليد المجروش مال المخلوط ونزل الى سبع عشرة درجة تحت الصفر فان كان

جزء من الثلج وجزء من الماء نزل الى عشرة تحت الصفر حاصلا من سيل الملح للماء ومن كون الاجسام الصلبة اذا انتقلت للسيولة كسبت حرارتها وهنا

وفرت حرارة ما حولها وقد ذكرنا ان الجليد يحتاج في ذوبانه الى حرارة كثيرة فكانه يجذبها ويحولها حتى تصير المخلوط ولذلك تنزل درجة

المخلوط ويأخذ في البرودة الزائدة ويتجمد واذا خلط ثلاثة اجزاء من كلورور الكلسيوم المسمى ايضا كلورور اليدرات الجير بجزئين من الثلج حدث عن

ذلك برد من تسع وعشرين درجة تحت الصفر الى ثمان وخمسين سيما اذا برد كل على حدة قبل الخلط بان يوضع كل منها في برد درجة عشرين تحت

الصفر بواسطة الثلج والملح واذا خلط جزآن من الكلورور المذكور بجزء من الثلج حدث برد من خمس واربعين الى خمسين تحت الصفر ولو خلط

عشرة اجزاء من الاسيد سولفوريك المضعف بالماء بجزء من الثلج كان المخلوط في درجة ستين بل ثمان وستين تحت الصفر فلو كان المخلوط جزءا

من الحمض المذكور بجزء من الثلج او الجليد المجروش لكان البرد الناشئ عن ذلك في درجة خمس تحت الصفر ولو خلط اربعة اجزاء من البوتاس

بثلاثة من الملح او الجليد لكان البرد الناشئ من ذلك في درجة ثمان وعشرين تحت الصفر والبرد الناشئ من خلط اثني عشر جزءا من الثلج او الجليد

بخمسة اجزاء من الملح وخمسة اجزاء من نترات النوشادر يكون من سبع وعشرين الى احدى وثلاثين تحت الصفر وخلط الثلج بحامض السلفوريك المضعف

بالماء يسبب بردا من سبع عشرة درجة الى ثلاث واربعين تحت الصفر فعلم من ذلك ان هذا الخلط كله مولد للبرودة **خاتمة في بيان الحرارة**

الحيوانية معرفة الحرارة في الحيوان مهمة جدا وتوضيح الكلام فيها يستدعي تطويلا زائدا لا يسعه هذا المختصر ومن زمن طويل عملت فيه تجاريب

كثيرة بقصد الوقوف على كيفية تكونها في الحيوانات ومن اين تأتي اليه ولم يتضح لهم ذلك ايضاحا كليا غير ان اكثر ما استنتج من التجاريب الاخيرة

التي عملها ميرين مع الانتباه الكلي له والخطأ عليه الامرات اكثر هذه الحرارة حاصل في الحيوان من التنفس وباقيها من التغذية وحركة الدم

واحتكاك اجزاء الجسم بعضها ببعض وما نتج من هذه التجاريب والخطأ عليه الامر ايضا ان الاوكسيجين الداخل في الرئة بالتنفس يتحد جزء منه في

البدن مع الدموية ويصير عديلا له من الازوت وجزء يدخل في تكوين الكاربونيك ويخرج معه باخراج النفس فان الهواء الخارج باخراج

النفس يشتمل على ستة اجزاء من مائة من حامض الكاربونيك واهم من معرفة الحرارة في الحيوان معرفة كون بدن كل نوع من انواعه بدرجة لا تتغير

الفصول ولا تختلف باختلاف الاماكن فهي في انواع الحيوانات في اشد الاقاليم بردا كما هي في اشدها حرا لا تتغير وكانت درجة واحدة لانها

ان خرجت عن حدها في الحيوان ولو بدرجة واحدة اضرت به ولولا ذلك لما امكن الانسان ان يعيش في غير الاقاليم التي ولد فيها ولا ان ينتقل

الى غيرها ولها في كل نوع من انواع الحيوان درجة معلومة بالاستقراء على ما يأتي في الجدول فلكل من الطير في الهواء والاسماك في البحار قدر

مخصوص وكل من المرض والصحة لا يغير درجة الحرارة في الجسم من الحالة الطبيعية الا بشيء جزئي لا يبلغ اكثر من درجة وقد اختبرت درجة الحرارة

في الحيوان المعلم بيرين وداوى احد السواحين الانكليز فوجدها في اهل بلاد السلاسل واهل الهوتنتوت بالافريقيا وفي السودان المسماة

كاسكار وفي شرقيها بلاد الهند الذين لا يأكلون الا الخضراوات وفي الرجال الذين لا يأكلون الا اللحوم كانها تكاد ان لا تختلف ودرجتها

انزل درجة في هؤلاء وجد بعض شخصين من اهل هوتنتوت في ذات الرجال فكانت درجة الحرارة فيها ٣٥ و٨ من القياس المائيني وان الله اعلم

درجة ما وجد في طفلين من الاورو با مولودين في كولونيس احدهما ثمان سنين وسن الآخر ثنتا عشرة سنة واستنتج من استقرائه لانواع الحيوانات

الحد المتوسط لكل نوع من انواعه في اماكن وبحرارتها ٥٠ و١٠١ من المقياس المائيني ووضعه في هذا الجدول انواع الحيوانات

انواع الحيوانات	درجات
تسع ادميات سن الواحدة ثلاثون سنة	٣٧،١٤
اربع ادميات سنهن ست وستون سنة	٣٧،١٣
اربع شابات سنهن ثمان عشرة سنة	٣٩،٩٩
ثلاثة اطفال سنهم من يوم الى ...	٣٥،٠٢
قوم	٣٩،٠٧

٢ واحدة م

درجات الحرارة

كلب له ثلاثة اشهر	٣٩٫٤٨
هودكي	٣٩٫٧١
اربع بومات فيا فوق الطيران	٤٠٫٩١
بومة بالغة	٤١٫٤٧
غرابان اسودان بالغان	٤٢٫٩١
ثلاث حمامات	٤٢٫٩٨
عصفور البرد بالغ	٤٢٫٩٣
غرابان من العقعق	٤١٫١٧
سمكتان من الليت	١١٫٦٩
سمكتان من الطانش	١١٫٥٤

هنا آخر الجزء الاول من كتاب الطبيعة ويليه الجزء الثاني في كائنات الجو **الجزء الثاني في كائنات الجو** المراد بكائنات الجو هنا جميع ما ينسب للكهربائية والمغناطيسية والضوء والحرارة فان هذا الباب معقود للبحث عن جميع الظواهر المنسوبة لهذه الفواعل الطبيعية الاربعة سواء كانت عادية مستمرة او نوادر وقتية دسوا وقعت في الجواد في الارض فالمرام من هذا الباب توضيح ما يقع حوالينا من العوارض التي تنسب لهذه الاربعة لا خصوص النوادر التي تقع منها في الجو وقد نسب المتقدمون في نوع مثل هذه الامور المدهشة والحوادث المفزعة الى قوى مجهولة واسباب غير معلومة بناء على ظنونهم الفاسدة وقصورهم وتقصيرهم عن البحث في الاصول الطبيعية او الطرق العلمية حتى يقفوا بها على حقائق الاشياء فكانوا يقولون ان ظهور النجوم ذوات الاذناب ينذر بالمصائب والرعد صوت ملك عند غضبه والشهب المادة ارواح جارية الى السماء وغير ذلك من الاقوال الخرقة بعقولهم التي لا دليل عليها ولا وجود لها في الارض ولا في السماء واما الآن فقد هجرت هذه الاوهام كما هجرت بذلك عند ذوي الافهام اذ لا يعقل ان يوجد شيء من كائنات الجو خارجا عن ادراك العقل له حتى ينسب وجوده الى توهم خوف او جهل سبب وفي هذا الجزء خمسة ابواب **الباب الاول في الجو** الجو هو الفضاء المحيط بكرة الارض المتصعد منها الى جهة العلو من اثني عشر فرسخا الى خمسة عشر وهو مملوء بالهواء الذي لا يدرك بالحواس كما تدرك الاجسام الصلبة والسائلة ومنه ما يظهر على الارض والبحار من الرياح والمونفكات والعواصف ومن حيث انه حامل للسحاب يكون مادة للامطار والصواعق ويوصل للناس نوا النشر وحرارتها وقد تقدم ان الهواء هو العنصر المغذي لجميع الموجودات وهو الذي يعطي اللون الازرق الجميل في جهة العلو الذي تسميه العامة بالقبة السماوية تشبيها لها بالقبة وتشاهد الكواكب من خلفه وبعده لا يرى الا سواد وهنالك يكون الفراغ الغير المتناهي فالجو والهواء شيء واحد وهو الذي يعين ثقله بالبارومتر في جميع اجزاء الكرة ثم انه قد سبق ان البارومتر اذا كان في حالة الانتظام يكون علو عامود الزئبق فيه ٧٦ سنتميترا فاذا كانت قاعدة العامود المذكور سنتميترا واحدا

كان العمود كله ٧٦ سنتيمترا مكعبا من الزئبق ووزن هذا المقدار من زئبق تساوي حاصل ضرب حجمه في ثقله ويرسم هكذا ٧٦ × ١٣٫٥٩٥ = ١٫٠٣٣ ك اي كيلو اجرام واحد وثلاثة وثلاثين من سيللي جرام فينتج من ذلك ان كل عامود هواء يساوي قطر عامود زئبق قاعدته سنتميتر واحد يكون وزنه ١٫٠٣٣ ك اي كيلو اجرام واحد وثلاثة وثلاثين من سيللي اجرام فاذا اريد معرفة وزنه هواء الجو بتمامه فلينظر كم يوجد على سطح الكرة من سنتميتر ويضرب في ١٫٠٣٣ اي كيلو اجرام وثلاثة وثلاثين جزء من الف من كيلو اجرام والحاصل من ذلك يكون وزنه الهواء الجوي بتمامه وقد تحصل بالحساب ~~كيلو اجرام والحاصل من ذلك يكون وزنه~~ وبحث الناظرين ان سطح الكرة ٥١٤٦٧٦٢٣ وان سطح الكرة نحو ١٠٠٠٠٠ × ١٠٠٠٠ اي مائة الف ميريامتر مضروبة في عشرة آلاف متر والحاصل من ذلك بليون امتار ويرسم هكذا ١٠٠٠٠ × ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠ = ١٠٠٠٠ ووزن الهواء الكلي ميرياميتر اي لكل عشرة آلاف متر من المساحة مليون اونات من الهواء مضروب في مليون والوزن يبع الف كيلو اجرام من الهواء ومن حيث ان سطح كرة الارض مائة الف ميرياميتر يلزم لتحصيل مقدار هواء الكرة ان تضرب المائة الف في العدد الحاصل من ضرب مليون اونات في مليون ويرسم هكذا ١٠٠٠٠٠ × ١٠٠٠٠٠ = ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠ × ١٠٠٠٠ = ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠ اونات × ١٠٠٠ كيلو اجرام = ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ × ١٠٠٠ اجرام والحاصل ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ اجرام والبارومتر المذكور لا يعرف به وزن الهواء فقط بل يعرف به ايضا التغيرات العارضة في الهواء من اختلاف مقادير الابخرة والاشياء المتصاعدة معه في كل جهة من الكرة والبلاد التي استنارت عقول اهلها بالعلوم والمعارف يجب فيها كل يوم ان تعتبر البارومتر فحيث هالي الاوروبا ينظرون في البارومتر في اليوم اربع مرات في الساعة الثالثة قبل الزوال وساعة الزوال والثالثة بعده والتاسعة بعده ايضا فظهر من هذه التأملات الجرية بمانوميا مدة ٤١ سنة ان الارتفاع المتوسط للبارومتر في باريس ٧٥٦ و٨٠ اي سبعمائة وستة وخمسين من سيللي متر **الفصل الاول في الرياح** الرياح اهوية شديدة تمر بحركات قوية ذاتية عن الفساد وسببه ورود الهواء وروده بشدة من محل الى آخر اذا وجد امامه فراغا بسبب تكاثف الهواء الذي كان في المحل المنتقل هو اليه وشغله على بعضه وسبب ذلك التكاثف امران اما انخفاض درجة حرارة الهواء فيقل تمدده ويتكاثف ويترك المحل الذي كان مشغولا به خاليا واما تجمع بخار يحصل في الاجزاء المنتشرة في الهواء فيخلو محلها وهذا اقوى الاسباب فانك اذا تأملت فيما يقع في الاقاليم التي تحت خط الاستواء في لحظة واحدة عرفت ذلك فانا اذا فرضنا ان المطر الذي ينزل هنالك في لحظة من اللحظات كان خيطا من الماء والمساحة التي وقع فيها المطر عشر فراسخ طولا في مثلها عرضا فان البخار اللازم لتولد خيط من الماء في المائة فرسخ يلزم ان تكون وجه حرارته عشرين فوق الصفر وهو فضا الاضطرار الذي يحدث في الهواء عند وقوع هذا البخار مطرا وذلك لان البخار الذي درجة حرارته عشرون فوق الصفر يشغل وهو بخار مسافة قدر مسافته وهو ماء مائة الف مرة فكان شاغلا للمائة الف متر في علو عشرة آلاف قدم فاذا تجمع وسال مطرا صارت هذه المسافة فضاء يجري اليها الهواء الجاف جوة ليشغلها فتحدث الرياح ويستمر ذلك في نواحي ذلك الفضاء ويتحاول فيه الهواء فيتحرك ثم ان الرياح تنقسم الى مستمرة ودورية وغير منتقلة اما المستمرة وتسمى بالالزيزة اي المعروفة المعلومة التي لا تتغير فهي التي تهب بين المدارين على خط الاستواء وتمتد منه الى ثمانية وعشرين او

وثلاثين درجة من الجانبين الشمالي والجنوبي وينفرد انجازه عند الحد وتستمر في اتجاه لا يتغير هو من المشرق الى المغرب وسببها ان الشمس
تسخن دائما الاماكن المارة هي عليها في خط الاستواء تسخينا شديدا ومعلوم ان سيرها من المشرق الى المغرب فيتبعها هذا الريح في سيرها واما
الدورية وتسمى بالموسون فهي التي تهب مدة ستة اشهر في اتجاه ثم تغير هذا الاتجاه في مدة ستة اشهر بعد ذلك لا تهب باتجاه مضاد للاتجاه الاول
وهذه توجد في المحيط الهندي عند ستة سوحي وهي الرياح الابرية تهب في الجنوب من جهة المغرب مدة ستة اشهر ابتداء وهاسيد الاعتدال
الربيعي بقليل وتهب في الشمال من جهة المشرق مدة الستة اشهر الاخرى التي ابتداؤها من بعد الاعتدال الخريفي بقليل وهي في هذا الكتاب
يائبة لطيفة وتغيرات هبوب الرياح الدورية لا تحصل فجاءة لكنها تكون مصحوبة بمتقصفات شديدة واما الغير المنتظمة فهي التي لا يلزم
في سيرها لا مدة وتهب باتجاهات مختلفة والمتقصفات هي الرياح الشديدة جدا والمرهب منها ما يظهر في الاقاليم الحارة جدا وكثيرا ما
بهيجان غريب في الشدة في مسافة كبيرة في الطول والعرض وهي المختصة بافراط السرعة في السير فقد تبلغ سرعتها الى ان تقطع في الساعة
الواحدة عشرين فرسخا وتستمر بهذه السرعة الى ان تقطع مائة فرسخ او مائتين بل وثلاثمائة طولا وكثيرا ما تقلب الابنية وتقتلع ما كبير
من الاخشاب والاحجار التي بعد عظيم **مبحث في الانيموميتر اي مقياس سرعة الريح** هذه الآلة معدة لقياس سرعة الريح سواء المتقاربة والمتباعدة
وهي انواع فمنها انيموميتر وولتمان وهو طاحونة صغيرة سريعة الحركة تدور بالريح على محوره العامودي وصورته مرسومة في الشكل (٤٤٢)
فلاربعة اجنحة تحرك بنفسها جهة مهب الريح بواسطة مقذاف اذا صدمه الهواء والاجنحة المذكورة مثبتة في محور افقي
وبدوران هذا المحور تدور عجلة مدبرة عقربا مركبا على ربع دائرة يعلم منه قوة الريح لان العقرب يكون عموديا وقت سكون الريح
في طرف المحور الحامل للعقرب ولدرنة معلقة بحبل يلتف على ذلك المحور فاذا لم تتمكن الدرنة من الصعود على المحور الملتف عليه الحبل دل
العقرب بالزاوية التي يحدثها مع الخط العمودي على مقدار قوة الريح ومنها انيموميتر بوجير وهو قرص من الحديد رقيق كالسنبلة على
على حالة افقية سهلة الحركة مرتكزة على محور عامودي اذا دار القرص لجهة الريح يدفع حركته لوبا وسيبا يستفاد منها قياس قوة هبوب

جدول سرعة الرياح في الساعة الواحدة

الريح فراسخ	رياح	فراسخ	رياح
٠١ر٦٢	الريح المعتدل	٦٣	
٠٤ر٥	المتوسط في الشدة		
٠٩ر١٢	الريح القوي		
١٦ر٢٠	الريح الشديد جدا		
١٦ر٢٥	العواصف		
٢٩ر٣٣	المتقصفات		
٣٦ر٤٢	المتقصفات الهادم للبناء القالع للاشجار		

الفصل الثاني في الزوابع الزوبعة اعصار اي ريح تهب

كالعمود ويجذب معه ماءا ادمياها وثلجا وغيرها مما يكون في الارض التي تنشأ فيها وسبب الزوابع لا يمكن الايضاح عنه
في الغالب تكون في محال محدودة وكثيرا ما يصدر عنها مضاد وتوجد في جميع بقاع الكرة سيما في القفار من ذلك فيها تقع في تاج
اسبيريا وفي مياه البحار والخلجان وفي بحر المحيط الهندي سيما الذي بقرب شواطئ الصين والجابون ووقوعها في البلاد الحارة
اكثر منه في البلاد الباردة والمعتدلة وما يقع منها في البحار يسمى بالزوابع البحرية وفي الانهر والخلجان بالزوابع المائية وفيها
التي تقع على الارض ارضية وكيفية الجميع واشكالها متقاربة فان المائية ترفع ماء والارضية ترفع اتربة وغيرها مما يكون على
الارض ويوجد بما تحت الارض سواء كانت على هيئة عمود او مخروط مقلوب وتلوي الاشجار وتكسرها او تقلعها وتزيلها اما تماس
تراب واجزاء اشجار ونبات وغير ذلك فتكنس الارض في سيرها جاذبة معها ما ذكر الى السحاب ولكان كتلا كبيرة ويبلغ علوها الف
قدم بل الفين وسيرها في السرعة لا يكون على نسق واحد كما لا تتبع اتجاه الريح وقد نقلت الاشجار العظيمة الى خمسمائة خطوة او ستمائة
ولو كان قطرها في ثلاثين قدما وعلوها اربعين او خمسين وقد تقلب الابنية ويوجد بها الناس فتكفهم ودارت بهم وقد تقعد
الانسان اذا كان خفيفا ويرتب اذا لم يقعد على الارض حركة يمنة ويسرة وتقلبه على الارض او قامت به وكثيرا ما يسمع للزوبعة
فرقعة مدهشة كصوت الاحجار المتصادمة او كدوي المدافع وهذا الصوت يكون مختلطا اذا كان على بعد ثم يتخم شيئا فشيئا على لحظات
متفاوتة ثم بعد مدة تكون وتتلاشى من نفسها والزوابع البحرية يعجبها فوران في سطح المياه فترتفع سهما ويسير على هيئة مخروطي
منتصب فيرى في الهواء الذي فوقها حاجبة شكلها مخروطي منقلب راسه قريب من الامواج فيلوح السفن التي تعترض لها هذه الزوابع
تنكسر صواريها وتتمزق قلوعها وتنقطع حبالها وكثيرا ما تبتلعها الامواج واذا انفجرت الزوبعة هبطت تنزل وصولها للسفينة
شوهد في الماء ارتفاع عظيم كانه بنيان عال على وجه الماء وكثيرا ما يعصف الريح المصاحب لها فيجرف اثناءها الآت السفن ثم ان
بعض الطبيعيين ينسب الزوابع للشرائح الكهربائية وبعضهم يشبهها الرياح مخصوصة **الباب الثاني في الابخرة وما ينسب اليها**
من كائنات الجو حيث كان الهواء مشتملا على رطوبة كثيرة ينشأ عنها بعض اجسام تسقط من الجو جعلوا لتعيين تلك الرطوبة ومعرفة
مقدار انتشارها آلات تسمى الهيجرومتر اي مقياس الرطوبة ومن حيث انهم جعلوه على انواع عقدنا له في هذا الباب فصلا مستقلا
مشتملا على مباحث **الفصل الاول في الايجرومتر** هو كما ذكر آلة لتعيين الرطوبة وقوة انتشارها وينقسم اولا الى ما يبين ذلك بتكاثف
البخار ويسمى بالهيجرومتر التكاثفي والى ما يبينه بامتصاص البخار ويسمى الهيجرومتر الامتصاصي ولنتكلم على كل منهما على حدته فنقول
مبحث في الهيجرومتر التكاثفي هو مؤسس على ان يؤخذ اناء اسطواني من زجاج شفاف بحيث ظاهره جيدا ويوضع في محل درجة حرارته
عشرون فوق الصفر مثلا ثم يوضع في هذا الاناء ماء ويترك ليبرد بنفسه او يبرد شيئا فشيئا حتى يظهر على جدران الاناء من الظاهر ندى
خفيف يكون من تكاثف بخار الهواء فيعلم من ذلك درجة الرطوبة فان حرارة الماء اذا كانت في هذه الحالة مبتدأ تكون الندى على
جدران الاناء في درجة ثلاث عشرة فوق الصفر كانت قوة انتشار البخار الموجود في الهواء احد عشر مليمتر وثلاثة اعشار

مار في حيز ولا انتشار البخار واذا كانت في درجة عشرين فوق الصفر كانت قوة الانتشار سبعة عشر من سيللي متر واربعة اعشار معلق

لكانت درجة حرارة المحل الذي تعمل فيه التجربة مساوية لدرجة حرارة الماء وقت تكون الندى كان ذلك دليلا على ان الهواء شبعان

من الرطوبة اي ملآن بها وان كانت زائدة عن درجة الماء وقت تكون الندى كان ذلك دليلا على ان الهواء يابس جدا ومع ذلك فلا نسبة

بين درجة الرطوبة وكمية البخار مستقيمة فانا اذا فرضنا انه عملت اربع تجريبات الجرد ميترية احداها في الشتاء والحرارة في صفر والثانية

في الربيع والحرارة في عشرين فوق الصفر والثالثة في الصيف والحرارة في ثلاثين فوق الصفر والرابعة في الخريف والحرارة في عشرين

فوق الصفر وكانت درجة تكون الندى في الاربع في صفر لكان مقتضى ذلك ان كمية بخار الهواء في الاربع واحدة وقوة الانتشار خمسة

من سيللي متر على ما عرف حيث لا الانتشار مع ان درجة رطوبة الهواء مختلفة حيث كانت درجة الحرارة الحافظة لتباعد اجزاء البخار

عن بعضها مختلفة ففي التجربة الاولى يكاد ان يكون الهواء شبعانا من الرطوبة وفي الثانية يكاد ان يكون يابسا وفي الثالثة تكون يبوسته قليلة

جدا لا يوجد مثلها وفي الرابعة يكون يابسا جدا ففي الصيف اذا وصلت الحرارة الى ثلاثين وكانت درجة تكون الندى خمسة عشر فوق الصفر

او عشرين يكون الهواء يابسا ومع ذلك فكمية البخار الموجودة في الهواء تكون اعظم منها اذا كان رطبا وقت الشتاء بخصوص ذات مبحث في الجرد ميتر

التكاثف ذي الجفنة لانه الاسطوانى الحجاجي المار ليس هو الجرد ميتر الحقيقي اي مقياس الرطوبة وانما هو بيان لما استعمله علماء

الايجرو ميتر بالتكاثف الذي هو نوعان ذو الجفنة والجرد ميتر وانياك فذو الجفنة اخترعه العالم يوبير وهو مكون على ما هو مرسوم

في الشكل (١٤٥) من جفنة ت التي هي مطلية بالذهب ورقيقة الجدران قطرها من اربعة الى خمسة من سنتيمترات وارتفاعها من عشرة

الى اثني عشر من سيللي متر وفي قعرها انبوبة د من معدن متصلة ببلادة من عاج ب ب ومتصل بالانبوبة ترمومتر كثير الاحساس

ت ت نافذ فيها وفي ت ظاهرة في وسط الجفنة والدرجات المرسومة في هذا الترمومتر من صفر الى ثلاثين ويجعل في باطنه قليل من الهواء

لئلا ينقسم عمود الزئبق واللوح المثبت هو عليه ل مشقوق من الخلف وعليه صحيفة دقيقة من العظم الشفاف لتشاهد من خلفه

عمود الزئبق والدرجات مرسومة على الصحيفة من الامام وعند التجربة يسكب في الجفنة من الايثير سولفوريك ما يغمر قبة ت فتى

الايثير بخارا وبردت الزئبق الجفنة والترمومتر سريعا وعند ذلك يتأمل في سير العامود الزئبقي ومقدار انقاصه ويتأمل في الجدار

الظاهر للجفنة الجافة اللامعة لترى البرهة التي تبتدئ فيها العفونة فتكون هي درجة تكون الندى مبحث في الجرد ميتر التكاثف لدانيال

هو مركب من انبوبة منحنية خالية من الهواء منتهية بكرتين في طرفيها كما هو مرسوم في الشكل (٢٤٧) احداهما من الزجاج الاسود مرسوم عليها

ب والثانية من الزجاج المعتاد مرسوم عليها ك وبعض كرة ت مملوء من الايثير وفي جزء ط من الانبوبة ترمومتر صغير محبح فاذا

اريد عمل التجربة يصب على كرة ك بعد لفها بطبقة من خرقة دقيقة من الايثير سولفوريك حتى تظهر الندى على كرة السودا فينظر في تلك

اللحظة الى درجة الحرارة التي وصل اليها الترمومتر فتكون هي درجة تكون الندى وسبب تكون الندى على كرة السودا تصاعد الايثير الذي

فيها بخارا من البرد المتولد على ظاهر كرة ك بتصاعد الايثير المنصب عليها لكون البرد المذكور يكثف الابخرة الايثيرية الآتية من كرة ب الى كرة

كمية البخار بالاجرام	درجات الحرارة
٣٥٫٢	٣٦
٤٢٫٣	٣٧
٤٤٫٤	٣٨
٤٦٫٧	٣٩
٤٩٫٢	٤٠

مبحث الايجرو ميتر بالامتصاص هو آلة تحرك باجسام تمتص رطوبة الهواء فتطول وتقصر اذا فقدت الرطوبة فمن استطالتها وقصرها تعلم

حالة الهواء ومقدار رطوبته ولا اذكر من انواع هذه الآلة الا المنسوب الى سوسور ويسمى بالايجرو ميتر ذي الشعرة وصورته مرسومة في الشكل

(٢٤٨) واساطها لواحد ما كانت فيه الشعرة مربوطة من طرفها العلوي بجفنة غير متحولة عن محله بواسطة برغي ل ولولب د وطرفها

السفلي ملتف على احد الحزين لبكرة ب والحز الثاني ملفوف عليه خيط من حرير حامل للموازنة الصغيرة والمعدة لحفظ الشعرة مستترة دائما على حالة

واحدة فاذا كان الهواء رطبا امتصت الشعرة الرطوبة فتطول وتلتف على البكرة بواسطة ثقل الزنة و فيتحرك العقرب على محيط

الساعة المجعولة ك ويعلم بذلك مقدار الرطوبة للهواء واذا كان الهواء يابسا جفت الشعرة وقصرت فتنعكس حركتها ويسير العقرب الى

جهة ن فنعلم يبوسة الهواء ويمكن ان يجرب احساس هذه الآلة بالنفخ عليها بالفم ولو من بعيد فيسير العقرب بتأثير رطوبة النفخة الشعرة

ثم ان رسم التدريج على وجه الساعة يكون بوضع الايجرو ميتر تحت ناقوس آلة مفرغة ثم يجعل الفراغ ليجذب الرطوبة من الهواء بواسطة

كلورور الكالسيوم الذي يوضع في اناء تحت الناقوس ليتشرب رطوبة الهواء ويرسم الصفر على النقطة التي يقف فيها العقرب ليكون علامة

على اليبوسة الزائدة لكن ينبغي ان تكرر العملية مدة ايام لينضبط محل الوقوف الاخير للعقرب على وجه الساعة ويتعين محل الصفر تعيينا

جيدا ثم يوضع الايجرو ميتر ثانيا تحت ناقوس جدرانه من الباطن مبلولة بالماء المقطر والناقوس موضوع على صحن فيه بعض خطوط من

الماء ويترك الايجرو ميتر على ذلك ما دام العقرب سائرا فاذا وقف رسم في نقطة الوقوف رقم المائة هكذا ١٠٠ ثم يقسم على قوس محيط

الساعة ما بين الصفر والمائة مائة جزء متساوية فكل جزء منها هو درجة من الرطوبة ويلزم في الشعرة التي تجعل في الايجرو ميتر ان تكون من

شعر طويل ملس ازيل عنه الدهن بغسله بماء فاتر محلول فيه قليل من القلويات وبعد جفافه تختبر جودته وينبغي ان تستعمل الشعرة في حالة الجودة

اكثر من سنة واحدة وقد يعوض عن الشعرة بخيط رقيق من دود القز او من قرن او غير ذلك لكن لا تستوفى شروط الاتقان الا في الشعر وينفعه

الايجرو ميتر عظيمة في اعتبار مزاج هواء الاماكن والكنائس والمارستانات والقشل ونحوها لان السكنى في الرطوبة المفرطة كثيرا ما تسبب

وتضر بكثير من محصولات الصنائع المبحث الثالث في الاتموميتر اي مقياس الرطوبة المتصاعدة من الاسطحة المبتلة الاتموميتر آلة بها

تعرف كمية البخار الصاعد من سطح الماء او سطح مبتل بالماء في زمن معين كساعة ويوم وهو مكونة كما في الشكل (٢٤٩) من كرة من نحاس

السلم ك نظرها من فوق الطين الى ثلاثة يوصل بعضها ط انبوبة ب ب سعتها قاما كل منهما يسع من الماء ما يكفي لان يبل السطح
الظاهر من الكرة بطبقة من الماء لا يرى سمكها عوضا عن الفرق من القيراط لان بعد الانبوبة سد المحكم ح ح وكيفية تشغيل هذه
الآلة ان تملأ الانبوبة ماء بعد مسح الكرة سحابيا فبعد قليل يتبخر من مسام الكرة مقدار من الماء كميته تساوي الكمية التي تتحصل البخار
وهذه الكمية تقاس بالنسبة لبعض الماء المنحصر في الانبوبة لان تصاعد البخار كما قلنا يكون على حسب رطوبة الهواء المحيط بالآلة كثرة وقلة

الفصل الثاني في الطل والندا والصرد والجليد

الطل هو الرطوبة الساقطة بالليل المتكونة في مدة النهار من البخار الصاعد من الأرض
بحرارة الشمس فاذا غربت الشمس يكتسب الهواء حرارة كافية لبقائه في الحالة البخارية فيتكاثف جزء منه ويكون قطرات تنزل بالليل فتقع
ما تقع عليه من الاجسام وهو يختلف قلة وكثرة على حسب الاماكن فيكون كثيرا قريبا للانهار والبحيرات والاودية والوهاد وشواطئ
البحار لكثرة البخار المتصاعد من تلك الاماكن مدة النهار ثم ان قطراته تكون اولا دقيقة جدا غير مدركة على الاجسام فاذا كثرت تكون
الى طبقة رقيقة او غليظة على حسب ما في الهواء من البخار وهذا شاهد في الاسكندرية مدة السنة بتمامها لانه متى غربت الشمس تحصل على الارض
طبقة من الرطوبة ظاهرة جدا واما الندا فشبيه بالطل في التكون لانه يتكون على الاجسام بسبب فقدها من حرارتها في الليالي التي تشتد
فيها البرودة فتفقد الاجسام جزءا من حرارتها على حسب قوتها المشععة للحرارة فان النباتات مثلا قد تكون حرارتها في الدرجة الثانية
او الرابعة والهواء الذي فوقها المحيط بها يكون في الدرجة الثامنة والعاشرة فبالبرودة يتكاثف البخار الكائن في الطبقات
السفلى للهواء طول الليل على الاجسام التي تكون ابرد منه سيما اذا كان الهواء رطبا جدا فيستحيل ذلك البخار الى سائل يكاد ان يصير
قطرات لامعة يبقى معلقا باوراق النبات او ينتشر عليها وكذا بقية الاجسام فتكون جميع الاجسام في هذه الحالة كانها [illegible]
او كانها الكرة السوداء في الجرد سيقى [illegible] الريح واما يعوق تكون الندا فان سرعة تجدد ما على الاجسام تعوض جزءا من حرارتها
التي فقدتها بالتشعع وقد جرب بالفعل انه متى هب ريح قوي ساوت درجة الحرارة في الاجسام قريبة من درجة حرارة الهواء ومتى كان
الجو غير صاف بل محاطا بالغيوم كانت قوة التشعع في الاجسام اقل مما تكون وقت الصحو فيكون الندى اقل الا اذا كان الهواء حارا والجو صافيا
بدون غيوم كان الندى كثيرا سيما اذا قلت حرارة وجه الارض فان نقصت هذه الحرارة حتى يجمد الندى تكونت على الاجسام بلورات
صغيرة من جليد خفيف جدا ويسمى ذلك بالجليد الابيض اذا كان على النبات والحشائش فان تراكم على الاشجار على هيئة [illegible] وندف كالقطن
المنفوش سمي بالصرد فان انتشر على النبات [illegible] منع النهار حرارة الارض بالكلية حتى لا يتغطى بالجليد الابيض فان زاد ذهاب الحرارة
من الارض جمدت عليها الرطوبة والمياه ايضا

الفصل الثالث في الضباب والسحاب

الضباب ابخرة مائية متكاثفة في الجو متى كانت
مشاهدة عادة [illegible] كلما ارتفعت درجة حرارة المياه التي [illegible] عن درجة حرارة الهواء وزادت رطوبة الهواء ايضا
ولذا كان الضباب يشاهد في الصباح والمساء ايام فيضان النيل على وجه الارض وعلى اسطحة المياه [illegible] فوقها تكون الطبقة [illegible]
وعلو في بعض الاحيان لا يجاوز ذراعا وبالجملة فيكون الضباب سهل الادراك ويمكن للانسان ان يعلم ضبابا اذا على الماء في [illegible]

في من الهواء فان البخار المتصاعد منه كالبخار الذي ينعقد منه الضباب يتكاثف في الجو المشاهدة لا للحديد يكون فيه ثقل يكفي
لسقوطه وهذا البخار لا يشاهد بقرب سطح الماء وقت حال الغليان ومما ينشأ عنه الضباب ايضا اختلاط هوائين متشبعين من الرطوبة
مختلفي الحرارة فان الحرارة المتوسطة الناشئة من هذا الاختلاط ضعيفة لا تكفي لحفظ البخار على حالة لا يسعهما مثال ذلك اذا كان
هناك هواء مشبعان من الرطوبة درجة حرارته خمس عشرة فوق الصفر وخلطناه بهواء مشبعان من الرطوبة درجة حرارته خمس كانت
الدرجة المتوسطة لهما عشرة وقد ذكرنا ان قوة انتشار البخار الذي درجة حرارته خمس عشرة درجة ثلاثة عشر من ميللي متر والذي
درجة حرارته عشر سبعة من ميللي متر فلتكن القوة المتوسطة عشرة من ميللي متر بحيث كانت درجة حرارة الهواء المفروض هنا
عشرا وقوة الانتشار فيه تسعة يلزم ان يتحول البخار الى الحالة السحابية واما السحاب فهو قطع ضباب فيها [illegible] نقلتها الرياح من محل
الى محل فتسير في الجو وتتكون من التقاء هوائين رطبين مختلفين في الحرارة ومن تكاثف الابخرة الصاعدة من اسطحة المياه و
الاراضي الرطبة وزعم بعض الناس ان الابخرة تكون في الغمام على هيئة الحبب الصغير جدا الذي يشاهد على سطح الماء الغلي
سيما اذا كان اسود كالقهوة وهو اخف من الهواء ولذا يحمله ويسيره

الفصل الرابع في المطر والثلج والجرينيل اي المطر الرخو جدا والويرجلاس اي الذي يجمد حال نزوله على الارض

متى تكاثفت الابخرة التي في السحاب بسبب تراكم الغيوم او لاقت كتلتها
او مرت فيها تيار من هواء بارد وغير ذلك من الاسباب المجهولة لنا سقطت مطرا وقد تجمد تلك الابخرة وهي نازلة في الهواء و
تكون بلورات صغيرة من جليد ثم تجتمع وتصير ندفا خفيفة وتسقط ثلجا وهذا هو حقيقة تكون المطر والثلج ولم يعرف الى الآن
على حقيقة سبب ذلك واما الجرينيل فهو المطر الرخو جدا اذا تجمد في الهواء على هيئة ابر صغيرة تجتمع مع بعضها وتكون منها
بلورات صغيرة غير منتظمة تسقط مع المطر واما الويرجلاس فهو طبقة رقيقة من جليد شفاف يغطي الارض والنبات ويلزم لتكونه برد في
الهواء برد كافيا لجموده حال وصوله الى الارض ثم ان معرفة كمية المطر الساقط في الاماكن المختلفة من الكرة امر مهم في باب الكائنات
الجوية فعلم ان مرات المطر في الاقاليم المتوسطة والقريبة من القطبين اكثر منها في الاقاليم التي تحت خط الاستواء وان كانت كمية
المطر في هذه اكثر منها في تلك بكثير بحيث يكون مقدار ما يمطر في يوم في بلاد خط الاستواء قدر ما يمطر في المعتدلة والقريبة
من القطبين في ستة اشهر بل قد يكون قدره في سنة وحيث كانت معرفة ذلك مهمة في هذا الباب جعلوا له مقياسا مخصوصا ثم
هنا نقول

الكلام على الاودوميتر اي مقياس المطر

هو آلة بها يعرف مقدار المطر الساقط في كل بلد من البلاد في مدة السنة
والنوع المعتاد منه هو المرسوم في الشكل (٢٥٠) وهو اسطوانة من نحاس قطرها من ستة قراريط الى ثمانية مفتوحة من الاعلى
ليقع فيها المطر وينفذ من المخروط الآتي ولها غطاء اسطواني ايضا عالي الحواف ح ص اسفله مخروطي في وسطه ثقب ط
ويدخل باستحكام على الاسطوانة الاولى ح وفي مقدم الاسطوانة انبوبة من نحاس منحنية من ب الى س وفيها من س
الى ع انبوبة زجاجية د مدرجة بدرجات يعلم بها مقدار ارتفاع السائل في باطن الاسطوانة ح ويلزم في تركيبها ان [illegible]

ان يقاس قطر الاسطوانة ليجعل على حسبه قطر الانبوبة وان تدرج الانبوبة الزجاجية بالقراريط وبالسنتى ميتر المليمى ميتر معا وهناك نوع آخر من انواع الاودوميتر وهو المرسوم فى الشكل (٥١ م) يخالف الاول وما المطر فيه يسقط من الغطاء وقطر فتحة هذا الغطاء ستة وسبعون من سنتى ميتر وسطحها عشر سطح الغطاء . وفى سطحها الباطن تقسيم سنتى ميترى يدل على قدر المطر الساقط فيها ويوجد هناك اوانى صغيرة مدرجة لقياس الكسور الدقيقة وبعد انتهاء العملية يصفى الماء من موصل له وقد وضعنا هنا جدولا لمقادير الامطار الواقعة فى السنة فى البلاد المختلفة بالقدر المتوسط معتبرة بالسنتى ميتر الذى كل ثلاثة ونصف وكسور منه تساوى قيراطا وهذا هو الجدول المذكور

فرانسا			انكلاتيرا	
بادين	سيليا	ليون	ليفربول	مانشيستر
٥٦	٤٧	٨٩	٨٦	٨٤

الطاليا				بلاد الموسكوف
بندقيه	نابلى	ميلان	بيزه	بيتر وبورغ
٨١	٩٥	٩٦	١٢٤	٤٦

جزيرة مادره وسنج امريكا			
الرأس الفرانساوى	غرناطة الجديدة	كالكوته	بومباى
٣٠١	٢٨٤	٢٠٥	٢٠٨

وقد شوهد فى بومباى فى يوم واحد سقوط مطر كان ستة عشر سنتى ميترا عن ستة قراريط من الماء وذلك يقرب من ثلث ما يسقط فى بادين فى سنة كاملة وقد سقط فى كايين فى مدة عشر ساعات ٢٨ سنتى ميتر وهو اكثر من عشرة قراريط من الماء وهذا نصف ما يسقط ببادين فى سنة كاملة واغزر مطر شوهد فى الدنيا من مدة اربع عشر سنة ما وقع فى جينوه من الاوربا وهو انه سقط مطر غزير فى يوم واحد فكان ٨٧ سنتى ميتر من الماء وهى قدمان ونصف اعنى نحو ثلاثين قيراطا

الفصل الخامس فى الثلج الاحمر والمطر الاحمر وفى الاجسام الساقطة من الجو

الثلج المعتاد فى اشد البياض وقد شوهد الثلج الاحمر على الجبال الشامخة كجبال الالب والبيرنيه من الاوربا وعلى شواطئ بغز بافين من الامريكا ذكر ذلك قدماء الطبيعيين ومنهم بوليس وسمك الثلج المذكور بعض قراريط وامتداده على الارض قليل وقد ظهر من الامتحانات الكيماوية ان لونه حاصل من اكر صغيرة من حيوانات او ديدان وقد يوجد الثلج الاحمر ايضا فى قطع جليدية كبيرة توجد فى بعض الاحيان سابحة فى البحور القطبية وفى مملكة نابلى وشوهد فى الكالبريتين بايطاليا من نحو اربع وعشرين سنة سقوط مطر قطراته حمر اغليظة حمراء

ومن بواقى نباتيه او من نبات صغير من طائفة الطحالب او من قطر صغير

ثم ينزل الى طاسة من التى قطرها اربعة وعشرون من سنتى ميتر

من الناس

من الناس من ظن انه قطرات دم ومنهم من زعم انها قطرات نار والواقع ان هذه الحمرة فى المطر ناشئة عن اتربة حمراء وقد التقط من هذه القطرات المعلم سمانيتى واستحنها فوجدها لطيفة الملمس وحمية الطعم وفيها اتربة فى غاية الدقة وان هذه الاتربة اذا عرضت للنار تتميز ثم تسود ثم تحمر وتفقد بعض وزنها ولا يحصل منها فوران من ماسة الحوامض الشديدة ووجد فيها بالامتحان الكيماوى صوانا وشبيا وحديدا واسيد سولفوريك وحديدا وكربونا وجواهر نباتية وقد ذكر فى التواريخ انه شوهد بعد الهجرة بنحو اربعين سنة فى القسطنطينية سقوط مطر من تراب احمر وشوهد فى بغداد من نحو ثلاثة قرون مطر من رمل احمر ومن نحو قرن ونصف سقط فى بلاد الارض فى جبيرة ومن جسم ملتهب صبغ الماء بلون الدم وانشقت الارض حوالى محل السقطة وشوهد غير مرة فى الاوربا والامريكا امطار من اتربة حمر واكثر هذه تسميها العامة امطار من دم او نار وكذلك يسمون الامطار التى تكون من الرماد او من مواد بيضا كالتى تقرب من الحلابية او الليفية والتى تشبه قطع شعر الخيل او قطع خيوط الورق او الاوراق او مواد دهنية تشبه مادة الورق محترقة نصف احتراق او مواد هشة لذاعة او تراب اسود باسماء مخترعة على حسب ما يزعمون فيها فيقولون مطر الرماد ومطر المن وغير ذلك معتقدين انها تكونت فى الجو مع ان اموادا قلعها من الارض هبوب العواصف وارتفعت مع الهواء ثم انقذفت بها الامطار الطارئة وسقطت نحو الارض مع الموانع ومن نحو ثنتين سنين سقط فى بلاد الفرس قرب جبل الجودى مطر من بزر وصار على الارض طبقة سمكها نحو ستة قراريط اكل منه الضان وعجن منه الناس خبزا وارسلوا منه الى بلاد الموسكوف فارسل منه قسم من ذلك الذى ببلاد الموسكوف الى بادين فبعد البحث عنه تحقق ان هذا البزر من الليكين الموجود بكثرة فى الاماكن العالية الشمالية تقتلع منه القبائل التى هناك وقتا ويجعلونه خبزا

الكلام على الحجارة الساقطة من الجو الحجارة المذكورة تسمى ايروليت يعنى حجارة الهواء واصلها مجهول الى الآن ويغلب على الظن انها قطع من المقذوفة من انطلاق جبال النار وقد وقع ذلك كثيرا من نحو خمس وثلاثين سنة التقط منها حجارة فى بلاد الاوربا والامريكا واهل الصين والجابون يلتقطون منها كثيرا واذا عمل باحة كتبهم من انهم شاهدوا منها اشياء قبل البعثة بنحو الف وثلاثمائة سنة كانوا يظنون انها حجارة ساقطة من السماء او انها نجوم سقطت الى الارض واستحالت حجارا واعلم ان ذلك موجود من قديم الزمان

الباب الثالث فى الكهربائية الجوية

السابقون من الطبيعيين كالمعلم اوتو ويويلك ووال من الذين ادركوا وجود الشرارة الكهربائية شبهوها بالصاعقة فقالوا ان مثل ضوء الشرارة وفرقعتها مثل البرق ثم الرعد وحصل بينهم فى ذلك فى اول الامر مجادلات طويلة وكلام كثير والمعول عليه فى مثل هذه الامتحانات والتجريبيات قاول من عمل التجريبات فى هذا الباب المعلم فرانكلين بالامريكا وهو الذى نبه على خواص الاسنة فى الكهربائية فقال ان الاسنة اذا اقيمت فى محل مرتفع جدا فى الهواء جذبت الكهربائية من السحب وكان اول من تجاسر على جذب الكهربائية من السحاب وعمل لذلك طيارة مثل التى يلعب بها الصبيان ويطيرونها فى الجو فركب عودين على هيئة الصليب بسط عليهما منديلا من حرير وجعل فى تلك الطيارة سهما من حديد دقيق وربط فى الطيارة حبلا طويلا من القنب وجعل فى طرفه مفتاحا ثم خرج الى الخلاء ينتظر مرور السحب ولم يكن معه الا ابنه لانه لم يعلم بذلك غيره خوفا من استهزاء الناس به ان لم تنجح تجربته فاغتنم فرصة اول سحابة ظهرت وارسل الطيارة فى الهواء وكان يظن انه يستفيد

مطلب

مطلب

يستفيد

منها الكهربائية عرت ولم يحصل منها على طائل ثم بعد قليل من الزمن رأى ان بعض شعاريف الحبل قد تنفش ثم سمع بينها لطيفا يخرج
من الحبل ففرح غاية الفرح وقرب اصبعه من الحبل فثارت شرارة قوية خرجت من الحبل وتبعتها شرارة اخرى وهكذا فصار كانه يلعب بالصاعقة
وكان ذلك في محرم في اول الصيف من سنة ١٧٥٢ مسيحية اعني من نحو خمس وثمانين سنة ثم فعل هذه التجربة في العام الثاني المعلم ديروماس احد
المتوغلين في الشرائع الافرنجية لكنه جعل الحبل سلكا معدنيا على طول الحبل فرأى الشرر خارجا من هذا الحبل على هيئة خيط دميع ثم على هيئة
صفائح بعضها يبلغ طوله تسعة اقدام وبعضها عشرة وعرضها قيراط واحد وكان للشرارة صوت كصوت الطبنجة وكان قد احترز عن ان يباشر
بذلك بربطه حبل الطيارة في ملوى ومع ذلك استلقى على ظهره في بعض الطلقات من شدة الرجة وقبل تجربة المعلم فرانكلين السابقة
بنحو شهر امر المعلم الطبيعي الحكيم دالبير الشهير الذي كان عارفا بخواص الاسنة فجعل قرب من باريز بارضة فرانخ قضيبا من حديد
طوله اربعون قدما ينتهي بسن دقيق مذهب في وسط لوح من خشب لدابعة ارجل من زجاج وتلقى به سحاب فاستاله ذلك كهربائية فكان
ينطلق منه شرر كالذي ينطلق من الالة الكهربائية حتى ملأ من تلك الشرارات زجاجات ليد وبهذه الصاعقة السحابية اي الكهربائية المحضة
في زجاجات ليد فثبتت النتائج المتحصلة بكهربائية الالات الكهربائية ثم ان كهربائية السحب بعضها موجب وبعضها سالب وبذلك تعرف نوع
السحب مساواتها لبعضها وفي حصول الرعد والصواعق ليست الاجلة شرارات تنطلق دفعة واحدة فيحصل في الهواء اهتزاز قوي وانما
الرعد هو الصوت الذي يحصل من تلك الانطلاقات ويطيل البابلطي على حسب بعد السحب الحاملة للصواعق عنا وعلى حسب اتساع السحب وطول
سماعنا صوت الرعد ومن المعلوم ان الصوت يقطع في الثانية الواحدة ثلثمائة واربعين مترا فاذا كان الانسان واقفا في خط اتجاه
البرق وكان البعد بينهما ثلاثمائة واربعين مترا رأى لمعان البرق ولا يسمعها ثم بعد ثانية يسمع ابتداء القرقعة الصادرة من
طبقة الهواء القريبة منه ثم يصله الصوت من بقية الطبقات شيئا فشيئا فاذا سمع صوت الرعد مدة عشر ثواني بدون انقطاع علم ان
طول السحابة المرعدة التي قطعها البرق ثلاثة الاف واربعمائة مترا وذلك حاصل من ضرب العشرة في الثلثمائة واربعين فاذا كان
الانسان واقفا في اتجاه وسط المسافة التي قطعها البرق التي هي ثلاثة الاف واربعمائة سمع قرقعتين احداهما في اليمين والثانية في الشمال فاذا اراد
انسان ان يعرف قدر بعده عن السحابة الصاعقة فليعد الثواني التي تمضي بين ابتداء ظهور البرق وسماع صوت الرعد فكل ثانية يعلم
منها البعد بثلاثمائة واربعين مترا كما مر وكل انسان عنده طريقة في حساب هذه المسافة بالنبض فان كل نبضة محسوبة بثانية واما
اختلاف صوت الرعدة الواحدة بالقوة والضعف من طبقات الهواء لان بعضها يابس وبعضها كثيف وغير ذلك

الفصل الاول في سقوط الصاعقة

اذا لمع البرق من السحابة فقد تمت نتائج الصاعقة فهي مضت برهة لطيفة بين لمعان البرق وسماع الرعد فقد امن من ضررها فان لم يمض
بينهما شيء بان كان الانسان قريبا من محل الصاعقة وسمع الرعد مع مشاهدة البرق في آن واحد امكن ان يصاب بالصاعقة في مرورها
ولنتكلم هنا على كيفية انقضاض الصاعقة فنقول من المعلوم ان انطلاق الكهربائية انما يحصل باتحاد كهربائية الاجسام مع بعضها فاذا قربت السحابة
من الاجسام الارضية طلبت الكهربائية السحابية ان تتحد بالكهربائية الارضية فتنبجس بينهما شرارة كهربائية هي البرق وحينئذ يقال ان الا

فتنبجس

الارضية صعقت ولنذكر لذلك مثالا يوضح المقام فنقول اذا فرض ان سحابة عظيمة مملوءة من الكهربائية الزجاجية سائرة فوق
بحيرة كبيرة من الماء بعيدة عنها كما هي العادة بفرسخ او فرسخين او ثلاثة والفرسخ الف توازكا فرحصل بينهما تأثير بالتأثير فالكهربائية
الطبيعية للماء يحلل تركيبها فينفر منها الزجاجي وينجذب الراتنجي الى سطح الماء فيحصل من ذلك تفاعل قوي في الماء بحيث ترتفع كتلة الماء
وتبقى ظاهرة كجبل من الماء مادام فعل الكهربائي مستمرا فاذا التقت الكهربائيتان لمع البرق وحصل الرعد واضطرب الماء اي سقطت فيه
الصاعقة فيضطرب وتتلاطم امواجه واذا لم تتحد الكهربائيتان بان تباعد السحاب عن الماء وعاد الماء الى حالته الاولى شيئا فشيئا
ولا يحصل برق ولا رعد وتعود كهربائيته كما كانت ولا تنزل الراتنجية التي كانت مفرطة على سطحه شيئا فشيئا ثم اذا تلاقت السحابة المكهربة
كهربية زجاجية مع سحابة اخرى او مع جسم من الاجسام موجود في الجو او في الارض ولكان بينهما بعد لا يمنع اتحاد الكهربائيتين انطلقت
السحابة بالقرقعة وكف فعلها عن الماء فيهبط بقوة واضطراب وتتحول كهربائيته الراتنجية دفعة الى قعر البحيرة ليعود تركيبها برجوع
الزجاجية التي كانت انفصلت عنها ويصعق الماء ح بما سنذكره في باب الكهربائية بصدمة الرجوع مع ان الصاعقة لم تقع فيه اعني انه
لم يحصل انطلاق بين الماء والسحابة وما ذكرناه من حالة كهربائية السحاب على الماء يوضح ما يحصل من انطلاقها على الارض غير ان الفعل
بالتأثير لا يكون بين السحابة والارض كما يكون بين السحابة والماء لاختلاف احوال الكهربائية في الارض باختلاف جودة قوة التوصيل في
الاجسام المرتفعة على سطحها والاجسام التي في باطنها فان كان الاجود في ذلك ما على سطحها انحصرت الطاقة عليه فتسقط الصاعقة الى
لتصل الى تلك الاجسام فان تساوى الجسمان في قوة التوصيل فما ارتفع عن سطح الارض ولو قليلا انحصرت عليه الطاقة ويكون هو المعرض
للاصابة بالصاعقة ولا يعلم من ذلك ان الاشجار العالية من حيث انها جيدة التوصيل لنداوتها بالامطار وبالعصارات الجارية فيها تصعق
مرات كثيرة اكثر من الاشجار المنخفضة عنها ببعض اقدام فاذا لم يكن في سهل الا ايكة واحدة اي شجرة ولو من النخل وعلت سحابة تلك
في ذلك السهل الا الايكة فاذا كان قرب هذه الايكة انسان ولم يصب بالصعقة خيف عليه من ان يصاب بصدمة الرجوع وهي اقل ضررا
من صدمة الصاعقة فينبغي التحرز من الجلوس تحت الاشجار والمرور بها عند حدوث الصواعق فان فقدت وسائط التحرز من الصاعقة فالاجود ما
يفعله الانسان ان يتباعد عن كل مرتفع حوله وينام على الارض وليتجنبه للاحتراز عن ان يقيم الانسان في حال في ذروتها او اسطحتها بعض اجسام
موصلة للكهربائية فمن المحقق انه اذا مرت سحابة صاعقة على منارة صعقتها بسبب دقاتها عن البيوت المجاورة لها ووجود الاسنة المعدنية
في هلالها وكثيرا ما وقع ذلك في البلاد الاسلامية التي تكثر فيها الصواعق وقد علم ما ان الصواعق تصيب من الاجسام ما كان اجود في التوصيل
ولكان اقل ارتفاعا واكثر سعة فاذا مرت صاعقة على بناء انجذبت منه لما وحدها على ما كان اجود توصيلا كقطعة مسمار من الحديد تكون فيها
بين الحجارة وسنذكر ان اختراع مانعة الصواعق مؤسس على ما لوحظ من المشاهدات السابقة ومعلوم ان قوة الصواعق شديدة جدا ففي
وقت في بيت قليتيم مع ما فيه من الامتعة وغيرها وغيرت حالة وربما قذفت حجارته او كسرتها وقد شوهد انها انحت بعض القضبان الحديدية وان صادمت
اكوام تبن او حطب وغيرها مما يسهل احتراقه احرقته وانتشر زنده وكثيرا ما شوهد في الصاعقة ان بعض الجدار تشقق من اعلا الى اسفل فهو حرقه

التوصيل صح

بعض جبال منه بسبب الصواعق بل شوهد فى بعض روس الجبال ذوبانها واحتراق حجارتها وكثيرا ما يموت بها الناس ومواشيهم

او بعد زمان قصير ومن الناس من تشاهد بلا بسة محترقة وفى جسمه اثار طويلة من الاحتراق وقد شوهد من الصواعق ما مر فى داخل الكنائس

وصرع اهلها او قتلهم ونقلهم الى بعض خطوات مغشيا عليهم ثم افاقوا متعجبين ما حصل لهم حيث لم يسمعوا صوت الصاعقة التى اصابتهم

واحرقت ثيابهم وجرحتهم **الكلام على مانعة الصواعق** قد عرف مما مر فى هذا الفصل وفى غيره فائدة مانعة الصواعق وقوة وقايتها

من الخلل وقد كانت من مدة ستين قضيبا من الحديد طوله اربعون قدما مثبتا اعلاه برج عتيق من البلاد التى لا تاكيد ...

من الصداء فى الهواء لكان من معدن اخر ولم يلتفت الى ان وضع القضيب بهذه الحالة على البناء يكون معرضا للصاعقة اكثر من

ان يصونه عنها فلذلك اضافوا له ما يمنع كهربائية الصاعقة عن البناء فوضعوا بجانب قاعدة القضيب المذكور سلسلة من سلوك من حديد

واوصلوها الى بئر فى باطن الارض وجعلوا هذه السلسلة مركبة فى جدرها بجانب طول البنيان على عدة من الخشب ونحوه لتبعد

عن البنيان قليلا وجعلوا نهاية هذه السلسلة سلوكا دقيقة من حديد متشعبة فى ذلك البئر لتسرى فيها الكهربائية للارض ...

واحسن من ذلك اذا كانت متشعبة فى ماء البئر والذى استحسنوه الآن فى مانعة الصواعق ان جعلوا طولها سبعة وعشرين قدما ...

من قضيب من الحديد طوله خمسة عشر قدما وفى طرفه ابرة من البلاتين طولها قيراطان تلحم مع القضيب الخاص بفضة ويجاط محل

الالحام بانبوبة صغيرة من النحاس وقطر قاعدة القضيب الحديد قيراطان ثم يأخذ فى النقص تدريجا الى ان ينتهى طرفه بجوزة صغيرة

يوضع فيها الطرف السفلى من القضيب الخاص المسمى بحربة وهناك برشان جانبيان ايضا يقويان اتصال القطع ببعضها فاذا هيئت

مانعة الصواعق على هذه الكيفية كانت مامونة من ان يمكث ماء المطر اسفل القضيب فيصدأ ثم يجعل بعيدا عن القاعدة بقيراطين

حلقة من حديد تفتح وتقفل برزة او ببرمة وتلك الحلقة تكون محل ابتداء موصل الصاعقة وهو قضيب مربع من الحديد عرض كل

من سطحيه سبعة خطوط او ثمانية ينزل من الحلقة الى البئر فى الارض وينتهى بسن دقيق او يجعل بدله السلسلة المصنوعة من الحديد المتشعبة

بسلوك دقيقة الاطراف كسن السهم ويجعل كل من القضيب المربع او السلسلة مركزا فى كل عشرة اقدام على حاملة او وتد من الحديد ليبعد

عن جدران البيوت بخمسة قراريط او ستة واهم الامور هنا ان يجعل محل الاستغراق فى الارض بئرا لا يجف ماؤه او يجرى ماء وان

تلاء القناة النازل فيها الموصل بفحم المطافى من حواليه ليحفظه من الصداء وليكون مساعدا لجريان الكهربائية على الموصل من حيث

ان هذا الفحم من انواع الموصل الجيد للحرارة فان لم يتيسر البئر او مجرى الماء عمل بدله سرداب رطب فى الارض وجعلت اطراف الموصل فى ...

طويلة تملا من هذا الفحم فان قيل اذا صنعت مانعة الصواعق على هذه الكيفية فالحمل اذا مرت سحابة مكهربة كهربائية زجاجية مثلا

يقال فجواب ذلك ان الكهربائية الطبيعية للقضيب والموصل وللارض الجامدة لذلك يحلل تركيبها بالتأثير فتذهب الراتنجية

منها مكهربة نحو السن مجذوبة بالزجاجية التى للسحاب ويخرج من زجاجية السحاب باتحاده مع الراتنجية الصاعدة للسن فيكون فعل

المانعة اقوى واسرع كلما قربت منها السحابة واما زجاجية المانعة فتغوص فى الارض ويجب لذلك تحصل وحدة كهربائية قوية من الارض

فلما استصلابه قضيب اخر صغير من النحاس الاصفر طوله اثنان وعشرون ...

الى علاه

الى علاه ومن علاه الى الارض بدون ان يجد السيال الكهربائى محل واحد وبدون ان يحصل انطلاق اصلا فيبقى للانسان حينئذ

ان يقرب من المانعة ومن الموصل ويلامسهما ولا يحصل له الرجة ولا الاضطراب لكن لا يمنع ذلك اذا انقطع الموصل او كانت اطرافه الدقيقة

التى فى الارض غير جاودة او لم تكن متصلة بالارض لان الجهاز فى هذه الاحوال يكون كآلة كهربائية مغمورة بالكهربائية تجتهد فى ان تفرغ كهربائيتها

فى الاجسام القريبة منها وتنتخب ما كانت قوة التوصيل فيها اجود فقد حكى ان سببوت المعلم رشمان الطبيعى الموسكوفى انه كان فى من

مانعة الصواعق التى على سطح داره ليبحث عن نتائج الكهربائية وكان موصل المانعة مقطوعا واحد اصحابه ينظر اليه فرأى عن شرارة

كجمع الكف خرجت من المانعة واصابت جبهة المعلم المذكور فمات لوقته ولذا تعلم حد السن الاعلى من مانعة الصواعق صدمت الصاعقة

ويمكن ان تذيبه لكنها تسرى على موصله وتستفرغ فى الارض واذا وجد على اسطحة البيوت التى لها مانعة الصواعق مواد معدنية ...

ان يجذب تلك المواد السحابة الصاعقية ويحصل من ذلك ضرر عظيم فينبغى للتحرز عن ذلك ان توصل تلك المواد بالمانعة توصيلا

متقنا ليكون الجذب العظيم للمانعة وقد ثبت بالتجربة ان مانعة الصواعق اذا كان طول قضيبها سبعة وعشرين قدما احاطت من ما حولها

بقدر دائرة شعاعها وهو ستون قدما من جميع الجهات وتوجد الآن مانعة الصواعق فى السفن الحربية عند الفرنساوية والانكليز

وهى سلسلة من نحاس معلقة براس الصارى الاعظم وفى راس ذلك الصارى سهم من حديد كزج الرمح فوقه المو... تبعد السلسلة

عن السفينة بان يربط فى طرفها السابح جسم يعوم على الماء ويلقى فى البحر فيكون من السلسلة النازلة من راس الصارى غائصة

فى الماء مع السفينة زاوية منفرجة وقد شوهد ان الصاعقة اذابت السلسلة مطلقة واحدة من غير ان يحصل للسفينة ضرر البتة

واول ما صنعت مانعة الصواعق فى السفن فى بلاد الانكليز فكانت على سفينة تجارية متوجهة الى اميركا فلما اصابت الصاعقة السلسلة

اذابتها ونجت السفينة وما فيها ومن اغرب ما اتفق ان بعض السفن كان بها رجل مفلوج من مدة سنين اعيا الاطباء علاجه وكان

راجعا الى البلاد الانكليزية ليداوى هناك فاصابه شئ من الصاعقة فعوفى وعاد فى احسن حالة **الفصل الثانى فى البرد** كثيرا ما يحصل عقب

انطلاق الصاعقة سريعا اضطراب فى السحب ثم تمطر مطرا غزيرا وفى بعض الاحيان بردا يختلف حجمه من حبة الرمان الى الرمانة الكبيرة

اى اعظم فقد شوهد منه ما يزن من اوقيتين الى عشرة وقطر الواحدة من ثلاثة قراريط الى ستة وحازف بعض المؤرخين فذكر انه وقع

فى ايام سلطنة تيمور بك كالفيلة فيا لها من مبالغة تجارت عليها اهل المشرق والغالب ان يكون حبه مستديرا او بيضيا وفى حباته نواة جليدية

مندمجة ينبوع عليها تبلور تلك الحبات والغالب ان يسبقه مطر عاصف وقد يصاحبه ويندر ان يعقبه وفى جميع الاحوال لا يسقط الا مدة

بعض دقائق لكن بقوة لا يقدر قدرها فكأنه مطر حجارة يغطى وجه الارض بطبقة سمكها بعض قراريط وسقوطه فى النهار اكثر من الليل والمسافة

التى يقع فيها تكون غير واسعة فتشاهد فيها بالصباح كطريق بيضاء وكل من ذمة البرد وقوة اندفاعه بالرياح وسرعة سقوطه يعين على الضرر

الذى يحصل منه فتصدم الاشجار او الزروع او الكروم الحديث فتبانها او تكسرها وتسقط ازهارها وعرف من ثمارها او تتلفها بالكلية فاذا

وقع على زرع آن حصاده اتلفه فى اقرب زمن وكثيرا ما يحصل للناس من غلطه جرح بالغة او موت وتقدم العلم الى الآن لم يعرف منه علة

نواة جليدية

تكوين البرد لانه دائماً يحصل في وقت العواصف في الربيع والصيف ولا يعقل ان في هذين الزمانين برداً كافياً لجمود البرد وتكونه مرتبطاً

الفصل الثالث في ينبوع الكهربائية الجوية اما وجود الكهربائية في الجو والسحب فلا شك فيه واما من اين تأتي اليهما فاختلفوا فيه قديماً
واستمروا مدة طويلة يقولون انها صاعدة اليهما من الارض وحاصلة من احتكاك الهواء بكرة الارض وبعضهم من استحالة السوائل
التي على وجه الارض بخاراً وبه جزم وولطه وكل هذه الاقوال ظنية وهمية والذي اثبته بوليبه بالتجربيات العديدة منذ سنين ان الكهربائية
الجوية ناشئة من سببين رئيسيين احدهما انبات النبات والثانية الاستحالة البخارية ولنذكر التجربيات التي فعلها لاثبات هذين السببين
موضحين لها ببعض تفاسير ولنبتدئ بالكهربائية الصادرة من الانبات فنقول **الكلام على الكهربائية من الانبات** متى اتحدت الغازات
بعضها او باجسام سائلة او صلبة انتشرت منها كهربائية فغاز الاوكسجين دائماً تنتشر منه الموجبة والجسم المتحد به تنتشر منه السالبة ومثال
ذلك ان تفعل ما هو مرسوم في الشكل (٢٥٣) بان توخذ قطعة اسطوانية من الفحم ف وتوصل بالارض بسلك معدني خ وتشعل
من جزئها العلوي ط اما بالهواء المعتاد او بتيار من الاوكسجين بشرط ان يكون الاشتعال من جزئها العلوي فقط لا من جانبها فيتكون
من الاشتعال اسيد كاربونيك بسبب اتحاد اوكسجين الهواء ببخار الفحم فاذا ارتفع هذا الغاز الحمضي صادم الصفيحة التي من النحاس الاصفر
ت المتصلة بالقرص العلوي ث للمكثف وكان القرص السفلي متصلاً بالارض بسلك ك واستمرت العملية لحظة انقطع الاتصال
وانفصل القرصان عن بعضهما فتتباعد الورقتان ن اللتان في باطن الالة بتأثير الكهربائية السالبة في الصفيحتين فيثبت من ذلك
ان الحمض الكاربونيك حال تكونه يتكهرب كهربية موجبة فلو وضعنا اسطوانة الفحم فوق الصفيحة التي من النحاس الاصفر ت بدلاً من ان تكون
تحتها كما في الشكل (٢٥٣) وكانت الملامسة بينهما تامة تكهرب الورقتان كهربية موجبة وتكهرب الصفيحة فاذا احترق الفحم حينئذ اكتسب
الكهربائية السالبة واذا علق في صفيحة ت حلزون صغير ل من البلاتين كما في الشكل (٢٥٤) وقرب من ذلك الحلزون شعلة
غاز ايدروجين د تباعد الورقتان ن كما في الشكل (٢٥٣) بتأثير الكهربائية السالبة فتكون كهربائية الجزء الظاهر من الشعلة
موجبة فاذا جهز هذا الجهاز على هيئة ما هو مرسوم في الشكل (٢٥٥) اكتسب الحلزون الكهربائية السالبة الاتية من الجزء الباطني
للشعلة وكانت كهربائية الورقتين موجبة ومتى اتحد الايدروجين في هذا الجهاز باوكسجين الهواء حصل منهما اتحاد تكون منه ماء ويلزم
لتوجيه شعلة الايدروجين في هذا الجهاز ان تكون الانبوبة من زجاج وان يكون الغاز في مثانة ويضغط عليها ليخرج الغاز مدة
التجربة سيما في التجربة الثانية فانه يلزم ان تكون الشعلة فيها اوسع من الاولى لتعم الحلزون ومن هذه التجربيات كلها جزم بوليبه ان
الانبات مصحوب بالحادثات عادة تشابه الحادثات السابقة مشابهة كلية فينتج من ذلك ان الكهربائية تتولد من الانبات وقد اكد ذلك
بتجربة فعلها وهو انه وضع نحو عشرين جفنة من زجاج مطلية الظاهر على الربع مطلي ايضاً ووضع ذلك كله في خزانة صغيرة مغلوقة
منها كلها غير مطلي ليتشرب الرطوبة ويبقى المحل جافاً فيصير الهواء غير موصل للكهربائية ووضع في الجفنات طيناً ذراعه وبذر فيه حبوباً سريعة
الانبات ووصل بين الجفنات بسلك معدنية كما في الشكل (٢٥٦) وجعل الجفنة الاولى متصلة بالقرص السفلي للمكثف بواسطة موصل

والقرص العلوي متصل بالارض بواسطة موصل خ وبعد ان رتبها كذلك تركها مدة ايام وكان كل يوم بين اوقات يبحث عن حالة
الكهربائية للمكثف فعرف من هذه التجربة التي هي نص في المقصود ومن تجاريب اخرى من هذا القبيل عملها على اشكال مختلفة عدة مرات
ان حال الانبات تنتشر كهربائية ثم اثبت بالحساب المؤسس على هذه التجربيات ان الانبات الكامل على سطح مائة متر مربعة
تنتشر كهربائية زجاجية في يوم واحد اكثر مما يكفي لامتلاء بطارية كهربائية شديدة وعرف من اتقاد الفحم ان كل اجرام تستحيل
الى الحمض الفحمي تنتشر منه كهربائية كافية لامتلاء زجاجة كبيرة من زجاجات ليد **الكلام على تولد الكهربائية من تصاعد البخار**
اذا تصاعد البخار من الماء النقي لم يكن فيه علامة كهربائية اصلاً سواء استحال بسرعة او ببطء فان لم يكن الماء نقياً حصل
من انفصاله عن الجواهر الغريبة الممتزجة به كهربائية فيتكهرب البخار في تصاعده باحد السيالين وتتكهرب الجواهر الغريبة بالسيال
الآخر فلو سخنت بودقة من البلاتين في غاية النظافة من درجة اربعين وخمسين التي هي اقل درجات الحرارة لظهور الكهربائية الى ان
احمرت او ابيضت ثم وضعت في درجة من الدرجات التي بين الاربعين والخمسين وبين الاحمرار والبياض في حلقة مثبتة
في القرص العلوي للمكثف ووصل القرص السفلي بالارض وصب في البودقة بواسطة انبوبة بعض قطرات من محلول الجير او البوتاس الضعيف
او من الايثر ونشادر او من البارايت او من اي قلوي كان وحصلت الاستحالة البخارية في البودقة اما بسرعة او ببطء على حسب درجة
حرارة البودقة اكتسب المكثف في جميع هذه الاحوال كهربائية تظهر فيه ولو من غير ان يتصل بالارض فتتباعد الورقتان حتى
يصلا الى جدران الناقوس ويكتسب بخار الماء الكهربائية الراتنجية والقلوي الباقي في البودقة بعد الاستحالة البخارية
الكهربائية الزجاجية ويحصل نظير ذلك فيما لو استعمل بدل احدى هذه المحاليل محلول غازات او حوامض سواء كانت ضعيفة او مركزة
او اي ملح من الاملاح غير ان الذي يكتسبه البخار في الانواع الثلاثة الاخيرة الكهربائية الزجاجية والذي يكتسبه الجوهر المحلول في
الماء الكهربائية الراتنجية وقد فعل المعلم بوليبه اكثر تجربياته بملح العادة دون بقية الاملاح لما رأى من ان النتائج التي
من الملح في البودقة مثل النتائج الحاصلة على اسطحة مياه البحار غاية ما هناك ان ما في البودقة قليل وما على سطح البحار كثير جداً فاذا
كانت قطرة من محلول هذا الملح ولو ضعيفة تسبب كهربائية باستحالة الماء المنفصل عن هذا الملح بخاراً فما بالك بالكهربائية
التي تنشأ اما على اسطحة البحار الواسعة المتأثرة دائماً من اشعة الشمس فتلك الكهربائية دائماً تتكون وتصعد الى الجو كما ان تصاعد
البخار من البحار لا ينقطع وزيادة على ذلك ما لو توصل في انه لا يوجد في البحار ولا البحيرات ولا المنابع ولا الانهار ولا الخلجان ماء
نقي عن الملح ساغ لنا ان نقول في الكهربائية المكونة من تصاعد البخار عن جميع المياه ما شئنا من غير مبالغة وان السائلين الكهربائيين
المتصاعدين من ذلك شيئاً فشيئاً يتكونان في الهواء كل على حدته فقد وضحت جملة تجربيات من بعض الطبيعيين ثبت ان الهواء
تارة يكون متكهرباً بالزجاجية كما في حال الصحو وتارة وهو الاغلب بالراتنجية **الفصل الرابع في تكون السحب الصاعقية** تقدم علم
ما يتولد الكهربائية من الانبات والبخار وليعلم الان ان قوتهما ليست في جميع البلدان ولا في جميع الفصول واحدة بل ما كان نعمها فيه

الاوبات والاسحالات البخارية اقوى فانتشار الكهربائية فيها اعظم والبلدان الحارة فصولها يوجد فيها الموتفكات في ازمنة وفي الحالة

البخارية ترتفع في الجو اجزاء غزيرة تجتمع وتتقارب وتتشبع وتصير سحابا وتجذب معها كهربائيتها فتكون في خلالها فالاجزاء المشحونة

بالزجاجية تكون سحابا موجبة والمشحونة بالراتنجية تكون سحابا سالبة وبذلك عرف تكون السحب الصاعقية لكن يلزم اجتماع

الكهربائية في الهواء مع البخار ووجود درجة حرارة كافية وحيث كان بعض الاجزاء لقلة حرارته لا يحمل بعد كهربائية وبعضها يحملها

ويتركها في الهواء لم يكن معظم السحب صاعقيا وعلم ايضا ان الطاقة الصاعقية تتجمع في السحب كمية عظيمة من الكهربائية

بسبب اتحاد السائلين الكهربائيين عند الطاقة **الفصل الخامس في تكون الفجر الكاذب** الفجر الكاذب ويسمى الاسفار الشمالي ضوء

عظيم واضح يظهر مستطيلا جهة السماء وفيتوسطها وقد يمتد نوره في بعض الاحيان الى الارض ويكاد ان لا يشاهد الا في الجهة

الشمالية ويستمر بعض ساعات وقد يستمر الليل كله وذلك في الاماكن القريبة من القطب الشمالي ولذا سماه بعض المؤلفين بجنس

القطبين ونوره يشبه نور شعليتين عظيمتين منبسطتين في الهواء تهتزان في جهة الهواء ويتصادمان فينطفيان ثم يشتعلان

برهة عجيبة وعلامة ظهور هذا الفجر ان يشاهد من اول الليل بعد الغروب بعض استضاءة في ناحية الشمال ثم يظهر شبه دخان من

فوق الافق ويمتد بغير انتظام في جهة سمت ذلك الافق ثم يشاهد عمودان عظيمان من نار احدهما في ناحية المشرق والثاني في

ناحية المغرب يصعدان نحو السماء مجيبين على بعضهما وفي ذلك الصعود كالمتحرك المهيج شيئا وليسا متساويين في ذلك الصعود بل

يكون احدهما اقصر من الآخر ثم تتغير الوانهما من الصفرة الى الخضرة ثم الى الارجوانية اللامعة ويرى كانه يخرج منهما سهام من نار ونار وقوس

ذات ثلاثة معتمة تسير تلك السهام في طولها على استقامتها والحراف وتارة تلتوي عليها ونارة تمرق منهما ثم يميل كل من العمودين والثاني الآخر

حتى يتلاصقا فيكونان قوسا او قبة لامعة وعجيبة منصوبة في الجو والمسافة التي بين العمودين يكون فيها بعض قتمة لكن تعتريها اضواء

سائرة من احد العمودين الى الآخر لحظة فلحظة فتكون القبة حينئذ منقطعة بسهام من نار ويخرج من رأس القبة ويشق السماء شقا كالبرق

كالصواريخ ثم تجتمع هذه السهام ويتكون منها ما يسمى تاج الفجر الكاذب فاذا تم تكون هذا التاج تم ظهور الفجر حينئذ واذا صار اشرا

متجليا في السماء كعروس تجلى على منصتها ثم بعد مدة يسيرة تكبو القبة وتضمحل الانوار فهذا حال الاسفار الشمالي حال كماله لكنه قد لا

يكون كاملا كما ذكرنا فاغلب الاحوال يكون التاج غير كامل او غير واضح الظهور والقبة تكون غير تامة او متضاعفة في بعض حالاتها ثم انه

قد يتفق ان تحجب السحب ضوء هذه القبة فلا يظهر الفجر وتتلون السحب من حوافيها او بعض نواحيها بالوان منعكسة من ضوء القبة ولا

الفجر المذكور ولا يظهر متجليا بحاسنه الا اذا كانت السماء في غاية الصحو وظهوره كاملا بجميع الاوصاف لا يكون الا في جهة الشمال واما في جهة

الجنوب فيكون اقل من ذلك بكثير ولذا سموه بالفجر الجنوبي تمييزا له عن الشمالي الموصوف بهذه الاوصاف واسباب سفار هذا الفجر لم

يوقف على حقيقتها الى الآن وقد حكى اهل الاقاليم التي يظهر فيها هذا الفجر انه كثيرا ما يصحب ظهوره دوي وتارة يكون واضحا وتارة خفيا

والذي يؤخذ من كلامهم ان هذا الدوي سببه الفرقعة الخفيفة التي تحصل من الشرر الكهربائي لكن لا يركن لكلامهم هذا مع العلم بتجا

طبايعهم

على طبائعهم من الجهل والخوف والتصديق والهم هذا حيث لم يسمع ان احدا من السواحين قال انه سمع هذا الدوي واما قياس علو هذا الاسفار

فمختلف في الكتب وقد ذكروا ان علو الاسفار الذي ظهر في مدينة مانشستر ومدينة ايدمبرغ من بلاد الانكليز وكان ظهوره بعد العزوب

مختلفة

بساعتين واستمر الى ربع ساعات نحو ثلاث وثلاثين فرسخا فرنساويا وقيس علو غيره فلم يبلغ العشر من علوه ومن التامل في موضع هذا

الفجر وتاثيره في بيت الابرة علم انه يتبعه ويرجع الزوال المغناطيسي نسبة فاستنتجوا بعد هذا التامل امورا ثلاثة الاول ان وسط القبة

انما يكون على خط الزوال المغناطيسي المحل الذي يظهر فيه اسفار هذا الفجر الثاني ان التاج يظهر في نهاية استطالة خط ابرة الميل المحل الذي

الثالث ان الاسفار يبعد ابرة الميل وابرة الانحراف عن وضعهما في الاماكن التي لا يشاهد فيها هذا الفجر فكثيرا ما شاهد قرب ظهوره في

الهواء الاقاليم العظيمة كبلاد اللابون والجروالاند وغيرها من البلاد البعيدة عنها جهة كجاردين وغيرها وغان ابرة الانحراف الى

المغرب صحح ذلك اليوم والى المشرق في المساء كما شاهد من شاهد هذا الامر المعلم اراغو من نحو ثمانية عشرة سنة اي في عام اربعين بعد الالف

والثمانين من الهجرة ومن ذلك الوقت الى الآن لم تتغير هذه المشاهدة فيعرف في باريس ظهور الاسفار في نواحي القطب الشمالي قبل ظهوره

الباب الرابع في كائنات الجو الصادرة من الضوء وهي وان كانت كثيرة الا اننا لا نتكلم الا على بعضها وهي الرقية السراب وقوس قزح والآثار والهالات

والبارهيلي اي الشمس الكاذبة وما عدى ذلك فيه فيتكلم عنه في المؤلفات المخصوصة بالجغرافية الطبيعية وقد احيل ترجمة كتاب منها باشارة

على الطبيب الكامل السيد احمد الرشيدي ناظر في وظيفة مدرسة الطب البشري احد النجباء الذين تعلموا اللغة الفرنساوية والطب

وقد ظهرت ادلة فطانته وبراهين سيادته بيانا وقد كان من اهل العلم المتمكنين في العلوم العربية من قبل سفره وقبل ان اتكلم على هذه

الاد بعد ان اقدم الكلام على قياس الضوء وبعض انواع الآلة تتميما للمرام فاقول **الكلام على الفوتومتر اي مقياس الضوء** هو آلة

معدة لمعرفة مقدار الضوء المؤثرة بظهورا دقيا وارتفاع في درجة الحرارة وذلك صادر من التغيرات التابعة للضوء والمقياس المذكور

المرسوم صورته في الشكل (٢٥٧) يقرب في تركيبه من الترموميتر الاختلافي فهو مكون من كرتين احداهما من زجاج اسود او

من مينا سوداء والثانية من زجاج ابيض شفاف وفي الاشعة الواقعة على الثانية تنفذ فيها بدون عائق والواقعة على الاولى

تمتص بها وتحتبس فيها فينخفض السائل الملون الموجود في انبوبتها ومن هذا الانخفاض يعلم قياس قوة الضوء وحيث كانت الحرارة التي تثيرها

الكرة السوداء معرضة لان تفقد باضطراب الهواء لزم ان توضع تحت ناقوس من زجاج ق ق خوفا من ذلك فاذا عرض المقياس المذكور

للضوء يوما واحدا دل على زيادة الضوء ونقصانه كما يدل اذا عرض له مدة السنة على ان قوة الضوء تزيد من ابتداء المنقلب الشتوي الى

ابتداء المنقلب الصيفي الى المبدأ منقلب الصيفي وهو وقت صفوان حرارة الصيف ثم يأخذ في النقصان من ذلك الوقت الى مبدأ

المنقلب الشتوي وكلما ازداد صحو الجو وضوؤه ازداد صعود سيال الآلة في انبوبتها كما انه كلما احتجبت الشمس بالسحب قل مقدار صعوده وهذه الآلة

كما تنفع لمعرفة مقدار الضوء الصادر من الكواكب المختلفة مقاديره بنسبته الى الشمس وبهذه الآلة ايضا تمكنوا من معرفة ان الضوء المنبعث الينا من الشمس

اقوى من مثله من ضوء المصابيح باثني عشر الف مرة فلو فرض ان جزءا من ضوء الشمس قطره اقل من قيراط وضع في الارض لانبجس منه ضوء يعادل

لانبجس

منه سنة مثله في القطر اثنى عشر الف مرة هذا وكثيرا ما يبيناه مقياس الضوء على ما هو مرسوم في الشكل (٢٥٨) ان لم يكن معدا للنقل

والاسفار ومثاله الذي هو الآن قوس الموضوع هو محنة بنفخة من تعلق به وقد يستعمل النير موسيقى الاخلاق المشيع العلم ليلي في

في قياس قوة ضوء المصابيح وشعلة غاز الايدروجين المكرب المحصل من تقطير الفحم الحجري مثلا لكن بشرط ان تكون شعبتاه الطولى من العماد

وذلك بان يوضع بين صفيحتين عريضتين رقيقتين من الطلق الابيض احداهما بعيدة عن الاخرى بخمسة خطوط

المبحث الاول في السراب

السراب ظاهرة بصرية حاصلة من انعكاس الاشعة الضوئية وانكسارها فان المرئيات اذا ابصرت من بعيد كان لابصارها شوهدت صورها اما مستقيمة او مائلة او منقلبة وحول تلك الصور ربما تكون مغايرة لها اما يسيرا او كثيرا وهذه الظاهرة كثيرا ما تشاهد في بقاع الصحاري المصرية امام الجرار اذا كان الجو صافيا شفافا والهواء ساكنا فيتهيأ للناظر من بعد ان امامه بركة ماء واسعة وسبب ذلك انه اذا اشتدت سخونة الرمل من حر الشمس سخنت الطبقة السفلى من الهواء التي تلي الارض فيحدث فيها حركات متموجة تظهر للبصر فيظهر كان سطح المرئي غير مستوية ويلزم من سخونة تلك الطبقة تخلخلها وصعود جزء منها الى ما فوقها من الطبقات فتكون تلك الطبقات اكثف من التحتانية ويكون هو الطبقة التي بحث بعيدا عن موضعه الطبيعي من الارض من صعود الضوء الى ذلك الهواء الكثيف وخروجه عنه ينكسر فيتخيل المرئي بصورة جديدة للرائي اعني انه يظهر له ان جزءا منها مستقر في موضعه والواقع ليس كذلك وقد مثلنا ذلك بما هو مرسوم في الشكل (٢٥٩) فان عين الناظر اذا كانت في محل ع من هذا الشكل وابصرت في محل ح نقطة مرتفعة كنخلة في قفر شاهدتها بالاشعة الآتية لها من ناحية الجريد في اتجاه خط ح ع مستقيمة وبالاشعة الآتية لها من ناحية اسفلها بعد انعكاسها من الارض وانكسارها في طبقات الهواء في اتجاه خط ع ع المرسوم بالنقط منقلبة وذلك لان الاشعة الثانية تمر وهي في طبقات الهواء تبعد عن الخط العمودي ثم تنعكس من الارض فتاتي العين لا بصورة منقلبة والاشعة المذكورة اذا مرت هنا في اكثف طبقات الهواء المفروض انها من ح الى ى ثم الى ما تحتها الذي هو اقل كثافة منها فهكذا انكسرت في كل طبقة وذاهبة عن الخط العمودي شيئا فشيئا على حسب الطبقات حتى تاتي الارض وتنعكس منها الى العين على ما ذكرناه في العكس من ان الناظر يرى صورة النخلة مثلا في نهاية طول خط اتجاه الاشعة وهو هنا خط ع ع وهذا هو الذي يحصل في السراب بعينه فان الصورة المستقيمة للمرئي ترى بها علاوة صورة المنقلبة ترى من اسفل وفيما بينهما لا يشاهد لانه لا يرسل الى العين الا الاشعة التي تنكسر بسبب بعدها عنها انكسارا به تخرج عن الخط المستقيم اللازم لمشاهدتها ولذا يرى السراب كانه منفصل عن الارض والسبب التام لرؤية السراب بلون الماء هو لون السماء المنعكس للارض وكلما قرب الانسان من موضع السراب انتقل امامه وعلى جانبيه بسبب تغير سطح الارض الموجب لتغير انعكاس الضوء ولا علة في هذا بموجب ما ندر كثيرا مما اتفق للمسافر الانسان ابدا الى ماء لا يلحقه وقد غش السراب بعض الجيش الفرنساوي اول ما قدم الى مصر وصار يقصدها وهو ما لحقها فلما رآه ظن انه بركة ماء فتوجه اليه لشدة عطشه ليشرب فلم ينل الا المشقة والعناء ومما يدل على ما ذكرناه في السراب من ان صورة المرئي ترى منقلبة بواسطة الحرارة ما هو مرسوم في الشكل (٢٦٠) الذي هو صندوق مرجعية س ص طوله نحو ثلاثين قيراطا وكل من عرضه وارتفاعه مرتبة قراريط الى ثمانية مملوء جمرا موضوع في مكان فاذا

انسان

انسان في موضع ع وارسل بصره في اتجاه السطح العلوي او الجانبي ونظر جسما متوسط البعد كسهم م شاهد في نقطة م صورة السهم مستقيمة وفي نقطة وصورة منقلبة وشوهد كثيرا من امثال ذلك بانواع مختلفة فقد شوهد في بعض السفن في الجو كانت بعيدة جدا كان احدى سفينتين منقلبة على الاخرى الاسفل على الاسفل واذا انكسرت انعكاس المرئيات وكانت بعيدة جدا شوهدت على العوارض باشكال غريبة وصور متداخلة في بعضها او متقطعة وقد في اوقات تكون السراب بشدة المرئيات لا في غيره وذلك في محلات اماكن على شاطئ البحر من جزيرة صقليا ومن نابلي ويجيوفى ايطاليا فقد شوهد في تلك الاماكن في اوقات تكون السراب صور سابحة في الهواء فوق الامواج كقصور وعواميد وخرابات ومساكن جميلة متغيرة واشباح سائرة معلقة في الهواء تتغير هيآتها في كل لحظة وتنتقل من محال الى اخر وقد استمر الناس يزعمون ان هذه خيالات من الجن وملاعب يعملها الجن لبني آدم لتخويفهم وتغير افكاره ثم عرف بعد ذلك ان ذلك امر بصري طبيعي صادر عن انعكاس صور مرئية بعيدة جدا او متراكبة في طبقات الهواء المختلفة الكثافة

المبحث الثاني في قوس قزح

هو لا يظهر للرائي الا اذا استدبر الشمس وكان هناك سحابة انحلت مطرا وسيتم في غاية الاستنارة بالشمس وقد تشاهد قطع اقواس قزحية قرب ساقط ماء اذا كان من اعلى او قرب منابعه اذا كان من اسفل ومعلوم ان في قوس قزح الوان سبعة فالذي حلل ضوء الشمس الذي هو ابيض الى هذه الالوان انكساره من قطرات المطر الصغيرة جدا التي تعكسها وما هو مرسوم في الشكل (٢٦١) يوضح كيفية سير الاشعة الضوئية في الكرات الصغيرة المائية من ماء المطر فانه اذا مر الشعاع الضوئي المصور هنا بحرف ى في ثقب صغير في باب كوة ط لخزانة مظلمة ثم استقبل في اعلى اناء من بلور مملوء ماء كامل الاستدارة كالدائرة المرسوم عليها ا د ه ح ب ف فاذا نظر من اعلا الدائرة الى سير الشعاع في الماء شوهد انه يسير من ا الى ح ثم الى ب ثم الى ف ثم الى س ثم الى د ثم الى ه ثم الى ك ففي كل نقطة يمر بها من هذه النقط ينعكس ويشاهد ايضا انه يخرج منه اشعة منكسرة كشعاع ح ن وشعاع ب ص وشعاع س ش وكلها طيوف شمسية متغيرة ومنقلبة الاعمدة غير انه في كل انعكاس جديد ينقص قوة الشعاع لانه في كل مرة ينفصل منه جزء لتكوين الطيف الجديد ومع هذا يبقى الشعاع محسوسا ولو تكرر خروجه اربع مرات او خمسا وما يحصل في الاناء الكروي المذكور يحصل في كل قطرة كروية من المطر لكل شعاع ينفذ فيها بانحراف بحيث ينعكس في باطنها بدل ان يخرج منها واذا خرج بعد انعكاسه مرتين او ثلاثا او اربعا كان انحرافه في نقطة من سطح تلك القطرة اقل واذا كان كذلك فلا اقل من ان يرى المبصر من كل قطرة يراها اشعة طيف من الطيوف الشمسية اذ كل شعاع يرد منه جملة اشعة ولا بد من ان يعتبر قوس قزح المتلونة المنبسطة في الجو مكونا من قاعدة مخروط راسه في عين الناظر ممتدا في الجو وقاعدته المطولة من خلف المتأمل لقوس قزح ممتدة لمركز الشمس ثم ان الشمس كلما كانت بعيدة عن الافق كان القوس اصغر فلو كانت على سمت راس المتأمل وصعد على صاري سفينة مثلا لامكن ان يرى قوس قزح بينه وبين السفينة دائرة كاملة وكثيرا ما يشاهد فوق قوس قزح قوس اخر خارج محيط بالاول غير ان اللون الاحمر في الاول يكون في الخارج والبنفسجي من الداخل والقوس الخارج تكون من الاشعة الشمسية التي انعكست في قطرات المطر انعكاسين وحيث انا ذكرنا ان قوة الضوء

مفقض في كل انعكاس فليكن لون القوس الخارجي اقل ازدهارا من لون الاول وقد يشاهد قوس ثالث لكن يكون اقل وضوحا من الثاني
لان شعاع ب ي عند انعكاسه يصير بالتردد ضعيفا جدا وقد يكون من اشعة القمر اقواس قزحية ايضا بيانها اذا كان بدرا كاملا ونوره
ساطع جدا غير ان الوانها لا تكون زاهية **المبحث الثالث في الهالات** هي الدوائر اللامعة الملونة في الغالب بالالوان المختلفة التي تكون
حول كل من النيرين وهو في مركزها والمسافة التي بينهما تسمى فضاء الهالة تشبيها لها بفناء الدار وهو الفضاء الذي حولها ولون
هذا الفناء اما رمادي او اكثر زرقة من لون السماء على حسب صفاء الجو وضبابه ودائرة الهالات التي تكون حول القمر بيضاء وقد
تكون حمراء لكن احمرارها ضعيف من حافتها الباطنة والهالة التي تكون حول الشمس ضعيفة الالوان وشبه قوس قزح واللون الاحمر
منها يكون خطا محيطا بالفناء والهالة لا تتداخل شعاعها مع ما جاوره من الجانبين وكل من النيلي والبنفسجي يأخذ في التناقص تدريجا حتى يصير لونها
لون السماء ومن المحقق عندهم ان الهالات ضوء منكسر في البلورات صغيرة كبلورات الجليد فيكون منها الثلج الموجود في الجو ولا تكون
الهالات مع انكسار الضوء في غير بلورات الثلج **المبحث الرابع في البارهليا اي الشموس الكاذبة** هي صور شموس تحصل من انكسار الشمس الحقيقية
وانعكاسها في بعض الاجسام وتظهر دائما في الافق على سمت خط افق ارتفاع الشمس وتكون على دائرة بيضاء فيها جهة السمت لعلها
ودائرتها من ناحية الشمس فما كان من اجزاء تلك الدائرة من ناحية الشمس الحقيقية يكون ملونا بالوان قوس قزح كالشمس المتكونة فيه
وما كان منها في مقابلة ذلك الجزء لا لون له كالشمس المتكونة فيه ~~وما كان منها في مقابلة ذلك الجزء لا لون له كالشمس المتكونة فيه~~ ويتضح
من ذلك ان الصورة الاولى حاصلة من الانكسار والصورة الثانية من الانعكاس مثل بقية الدائرة الكبرى المصورة في الشكل الآتي
ذكره ومتى تكونت الشموس شوهد حول الشمس الحقيقية هالة او هالتان ملونتان بلون قوس قزح وقد يشاهد على هاتين الهالتين
وعلى بعض نقط من الدائرة الكبرى قطع اقواس ضوئية اما تكاد تكون كاذبة ولم يظهر من الشموس الكاذبة اكمل من التي شاهدها المعلم
هيفليوس في بلاد … من نحو مائة وثمانين سنة كما هو مصور في الشكل (٢٦٢) وقد بذل غاية جهده المعلم … في الوقوف
على حقيقة تولد الشموس الكاذبة فرأى ان ضوء الشمس اذا وقع على اجسام اسطوانية الشكل دائرها شفاف ووسطها معتم كونت الاشعة
المنعكسة من سطح هذه الاجسام الدائرة البيضاء وكونت الاشعة المنكسرة من جانب تلك الاسطوانات ومن جوهرها العامود الشموس
الكاذبة وقال ان البرد يجتمع ويصير كتلة اسطوانية في الجو فتنشأ عنه النتائج المذكورة ثم وضح ذلك بتجربة عملها فوضع امامه اسطوانة
من زجاج دقيقة الجدران مملوءة ماء وفي وسطها قضيب اسطواني معتم وصار يقلبها الى ابعاد مختلفة باوضاع الحراقية بالنسبة للعين
لتكون مع العين زوايا فحصلت له النتيجة التي كان يحاولها وهي تكون الشموس ولا ينبغي لنا ان نطيل الكلام في ذلك ولا حاجة
بنا الى الحساب لان هذا شأن مختص بعلم الفلك **الباب الخامس في الحرارة الارضية** لم يبحث عن الحرارة الارضية الا من نحو اربعين سنة والغاية
المقصودة من البحث عنها تعيين الدرجة المتوسطة للحرارة على سطح الارض في الاقاليم المختلفة وتعيين الدرجة المذكورة في باطنها وفي
منابعها وفي المياه التي فيها وتعيين السبب الذي به تعتدل الحرارة على جميع الارض **المبحث الاول في درجة حرارة الهواء على سطح الارض**

في الثرمومسكوبات مقياس حرارة الهواء هو الآلة المرسوم صورتها في الشكل (٢٦٣) المعدة لتعيين الحرارة على سطح
الارض وهي عبارة عن ترمومتر قوي شديد الاحساس مركب من مستودع من حديد … فيه زئبق وموفق عليه بالاحكام ترمومتر
معدني ط وترمومترا اختلافي مستطيل ف ق ويعرف بالاول درجة الحرارة الحقيقية لكرة ك وبالثاني ما اكتسبته كرة ب
المذهبة من حرارة الهواء بسهولة ومن انواع هذه الآلة ما هو اكثر احساسا من الاولى واقل تركيبا منها وهو المرسوم صورته في الشكل
(٢٦٤) وهو كالترمومتر الاختلافي غير ان الكرة السفلى لهذا كبيرة الحجم محصورة في كرة مجوفة من نحاس مركبة من قطعتين
ينطبقان على بعضهما … في نقطتي ب ن والكرة العليا محصورة في وسط كاس من فضة او نحاس اصفر صقيل جيدا … الشكل
مستطيل كالمرسوم عليه من الطول نحو … وقطر عرضه اربعة قراريط وسلم درجاته يدل على حركات السائل المحصور فيه وشدة
احساس هذه الآلة ينخفض سائلها اذا مر عليها ظل سحابة ولو في زمن الصحو … فاذا اريد معرفة درجة الحرارة
المتوسطة على سطح الارض ليوم واحد فلتؤخذ درجة الحرارة وقت … الشمس ثم بعد الزوال بساعتين ثم وقت الغروب ويجمع
ويقسم على ثلاثة عدد مرات الاخذ فما حصل بعد القسمة هو الدرجة المتوسطة فاذا جمعت الدرجات المتوسطة المأخوذة في كل يوم مدة
شهر وقسم المجموع على ايام الشهر كلها حصلت الدرجة المتوسطة للشهر المذكور وقد يقسم الشهر على ثلاث عشرات وتؤخذ الدرجة المتوسطة
لكل عشرة ثم تجمع المتحصلات الثلاث وتقسم على ثلاثة لتحصل الدرجة المتوسطة للشهر فاذا اريد معرفة الدرجة المتوسطة للسنة جمعت
المتوسطات للاشهر وقسمت على اثني عشر فالمتحصل بعد القسمة هو الدرجة المتوسطة للسنة وقد عرف بهذه الطريقة ان الدرجة المتوسطة
للقاهرة ٢٢،٤ ولباريس ١٠،٦ وللجزائر ٢١ ولبطرسبرغ كرسي المسكوف ٣،١ فاذا اخذنا المتوسطات لعشرين او
عشرين او ثلاثين او اربعين لبلد من البلاد وقسم المجموع على عدد السنين حصل متوسطة المتوسطة للسنين المقسوم عليها فقد اخذت
متوسطات باريس مدة عشرين سنة فكان لليوم الواحد ١٠،٨ **المبحث الثاني في درجة حرارة اغوار الارض** قد بحث المعلم كسيني
من نحو مائة وخمسين سنة في … رصد باريس في مغارة عمقها ثمانون قدما تحت الارض فرأى ان درجة الحرارة في هذه المغارة لا تتغير
اصلا فاتفق مع المعلم لافوازيه على ان يضعا في المغارة المذكورة لضبط ذلك واتقانه ترمومترا كثير الاحساس ذا انبوبة ضيقة
جدا له مستودع قطره قيراطان ونصف وبين كل درجتين من درج انبوبته اثنان واربعون او ثلاث واربعون خطا ليتمكن
بذلك من ادراك نصف الدرجة من المائة وطول الترمومتر المذكور لا يحوي لاكثر من عشر درجة فوق الصفر وكانت حرارة المغارة
المذكورة ١٢،٨ ومن ايامه الى الآن لم تتغير درجة حرارة هذه المغارة باكثر من خمس وعشرين جزءا من درجة من الترمومتر المذكور
ولم تتفق هذه المشاهدة في غير باريس وقد استنتج من ذلك انه يوجد في باطن الارض طبقة لا تتغير فيها درجة الحرارة وتسمى طبقة
الاعتدال وهي التي يقف فيها الترمومتر على درجة واحدة لا تتغير في جميع الفصول لا ليلا ولا نهارا وما عدا هذه الطبقة تتغير فيه
درجة الحرارة بحسب الفصول على ما بينته فنقول قد نتج من التجاريب التي عملت بعد المعلم كسيني في بلاد مختلفة هذه النتائج الاولى

ان الشهر الاخير من فصل الصيف وهو الذي يحصل فيه قطع خليج مصر تأخذ فيه درجة الحرارة في النقصان على شيء ثم
تقريبا من سطح الارض الى طبقة الاعتدال الثانية انما في الشهر الذي بعده تكون على شيء بعيد تقريبا من سطح الارض الى نحو خمسة عشر او
عشرين مترا تحت الارض ثم تأخذ في الشتاء في نقص درجاتها فيما هو اسفل من ذلك الى طبقة الاعتدال الثالثة انما في الشهرين اللذين بعدها
تزيد في باطن الارض الى نحو عشرة او عشرين قدما وتكاد ان تكون مساوية لدرجة طبقة الاعتدال فيما هو اسفل من ذلك الا انها بعدها
تزيد في الاشهر الثلاثة الشتوية من سطح الارض الى طبقة الاعتدال الخامسة انما في الشهرين الاخيرين بعد ثلاثة الشتاء تأخذ في
التناقص كثيرا الى نحو عشرين تحت الارض ثم يقل التناقص فيما اسفل عن ذلك السادسة انها تنقص في الثلاثة اشهر الباقية قليلا
من سطح الارض الى نحو اكثر من القدمين ثم تزيد قليلا حتى يصل الى طبقة الاعتدال وما اسفل عن ذلك تزيد فيه على حسب زيادة
العمق والغالب ان الحرارة لا تزيد فيما بعد الطبقة المذكورة بدرجة واحدة الا بعد خمس وعشرين او ثلاثين مترا اسفل منها فعلى
ذلك لا توجد درجة غليان الماء الا بعد النزول الى عمق الفين وخمسمائة متر تحت هذه الطبقة ان امكن ذلك ومن حيث ان نصف قطر
الارض اذا قيس يكون ٦٣٧١٨٠٠ متر تقريبا تكون درجة الحرارة في نهاية الارض اذا امكن الوصول الى مركزها الحقيقي ...
٢٥٥٠٠ درجة لكنه لم يوجد ما يثبت ان الحرارة تأخذ في الزيادة حتى تصل الى هذا الحد بل قد ثبت ان مركز الارض نواة عظيمة من
الصخور لا يحصل فيها تغير كما يجب ذلك هذا واحسن ما يقال في علة الحرارة الباطنية لطبقات الكرة التي يمكن ان يصل اليها الانسان
هي التفاعلات الكيماوية المستمرة التأثير بين الجواهر المعدنية وغيرها مما هو في الطبقات المذكورة وسفسطة بعض الكتاب في
الزمن السابق دعته الى ان يقول بوجود نار مركزية في الارض والتجربة والتقدم في العلم حكما بابطال مثل هذه الآراء وحكما
بابطال كثير من هذا القبيل **المبحث الثالث في درجات حرارة فضاء بر الارض** اعلم انه كلما ارتقى في الهواء تناقصت درجة الحرارة
وبرهان ذلك الثلج الذي يوجد مستمرا على قلل شوامخ الجبال بل على الاماكن المرتفعة من الكرة وناشئ ذلك التناقص
الواقع فيه بسبب تاثير الرياح والامطار وغيرها في الجو وقد يستنتج من التجارب التي فعلت في ذلك ان يقال انه لا تزيد نقص
في كل مائة وعشرين او مائة وستين مترا صعودا درجة واحدة وان عرفنا برهان على ذلك غير ما ذكرناه فيما سبق من مقدار
البرد الذي وجده غاي لوساك حين صعوده في الجو ووجود الثلج المستمر في قمم الجبال الشامخة لا يدل على شيء من ذلك لان احد العلو
الذي يوجد فيه ذلك الثلج يختلف باختلاف الاماكن فانه في بعض الجبال بامريكا التي وجد الثلج عليها مستمرا اربعة آلاف و
مائتي متر ولم يوجد فيما هو اقل من ذلك الارتفاع في نواحي تلك الجبال وفي بعضها ثلاثة آلاف وسبعمائة متر ودون ما هو اقل من
هذا الارتفاع وحده في شمال خط الاستواء في الاماكن التي بينها وبينه درجة فنحو مائتي متر وحده في جبال القوقاس اي جبل
قاف يختلف عرضه في جبال البرينية الفاصلة بين فرانسا واسبانيا وان كانا في عرض واحد فهو في جبل قاف ٣٢١٦ مترا وفي
جبال البرينية ٢٧٢٩ بل يختلف حده ايضا في نواحي الجبل الواحد فانه في بعض جبال الهيمالايا من بلاد الهند من ناحية الشمال

حتى الآن

حتى الآن سبعة من ناحية الجنوب ثلاثة آلاف وثمانمائة وخمس مترا واما بقية الجبال المتوغلة في الاوقيانيا فلم يعرف فيها شيء لان توحش غالب سكانها
وغلاظة طباعهم تنفر السواحين عن الدخول فيها مع انها معدودة من اقسام الدنيا الخمسة ولولا ذلك لعرف كثيرها **المبحث الرابع
في درجة حرارة المياه وتكون الجليد** الينابيع ان لم تكن غزيرة اكتسبت مياهها حرارة الطبقات التي تمر فيها وان كانت غزيرة خرجت
من الطبقة التي نبعت منها حارة بدرجة حرارتها ثم اما تزيد حرارتها او تنقص على حسب كون الطبقات التي تمر فيها وهي صاعدة الى الطبقة
الظاهرة حارة او باردة ومن ذلك يعلم ان اختلاف درجة الحرارة في جميع الينابيع الغزيرة قليل جدا في جميع السنة لانها تبرد قليلا في
دخول الشتاء ثم ترجع اليها حرارتها في دخول الربيع والفرق في حرارة المياه في هذين الزمانين لا يبلغ في بلاد الاوربا زيادة عن درجة
او درجتين وفي الاماكن التي تحت الاستواء يكون الفرق من ثلاث درج الى اربع وقد تكتسب الينابيع الحارة درجة تقرب من درجة الغليان
ولا تعلم الاسباب التي حفظت حرارة هذه الينابيع من مدة قرون على حالة واحدة غير انه قد نسبت حرارة بعض الينابيع الحارة الى البراكين
اي جبال النار ففي جزيرة ايرلاند ينبوع يسمى بالجيسير له نبعات تارة يومية وتارة برهية فينبع في بعض دقائق بل وفي الدقيقة الواحدة
نبعات عديدة فيرمي النبعة منها ظاهرة في بركة كبيرة عمقها سبعون قدما وقطر اتساعها ستون ويتقدم برعد وعجاج ودوي يعقب من تحت الارض
ثم يعقبه نبع عواميد متعاقبة من الماء ارتفاع الواحد منها مائتا قدم بل ثلاثمائة جاذبة معها احجارا كبيرة وغيرها واما مياه البحيرات
والانهر والخلجان التي لا يتغير قدرها فلا تتغير درجة حرارتها الا في طبقتها السطحية او القريبة منها ففي بعض الاماكن يبرد هذا الماء زمن الشتاء
حتى يجمد ويصير كالجليد وفي بعضها يسخن زمن الصيف حتى تبلغ حرارته من عشرين درجة الى خمس وعشرين فوق الصفر ومن حيث ان الماء
موصل غير جيد للحرارة فلا تسخن حرارة الشمس الا سطحه ومعلوم انه اذا سخن قل ثقله النوعي عن الماء البارد فلا يغطيه الا ... ولو مع
اضطرابها بالرياح الشديدة كثيرا ويبرد سطح الماء في ايام الشتاء من امرين تشعع حرارته ومماسة الماء البارد له فان استمر عليه هذان
الامران مستمرين مدة ولم يكن مضطربا اضطرابا شديدا تكون على سطحه قطع جليدية شيئا فشيئا سيما من جهة جوانبه وهذه القطع تكون
اولا متفرقة ثم تعظم وتتلاصق فيلتصق بعضها ببعض حتى تصير سطحا واحدا جليديا صلبا سيما اذا كان الماء قليل العمق لان درجة حرارته
تنخفض برهة فتغلظ القطع ببعضها ايضا وفي مدة ايام يمكنها ان تحمل حملا ثقيلة بدون ان تتكسر كثيرا كما شوهد عبور الجيش العظيم بجملته
وخيله على النهر المتجلد ماؤه وهذا الامر اذا الحجملة في الديار المصرية بسبب حرارة الاقليم مع انه قد ذكر في التواريخ المشرقية في ذلك
ما يكاد ان يكون خرافات كقولهم في بعض الكتب ان النيل قد جمد ماؤه واتفق انه قال ان ذلك حصل في سنة ٣٢٣ من الهجرة واما نهر السين
الذي في باريس فانه يجمد في اكثر السنين واقل ما يحوجه من البرد ان يكون في ثمان درج تحت الصفر واما ماء البحار فدرجة حرارة سطحه قريبة
من درجة حرارة الهواء المماس له حتى تكاد ان تكون مساوية لها انما الغالب في الاماكن التي بين دائرتي خط الانقلابين يكون ماء البحار
فيها اسخن من الهواء بقليل ويتزيد في العروض الشمالية وهي العالية عن الدائرتين ان يكون الهواء اسخن من البحر وفي الاماكن القطبية لا تكون
حرارة الهواء فيها مثل حرارة البحار بل الهواء ابرد منها وقد ظهر من قياس حرارة البحر في اعماق مختلفة ان درجات حرارته فيما بين دائرتي

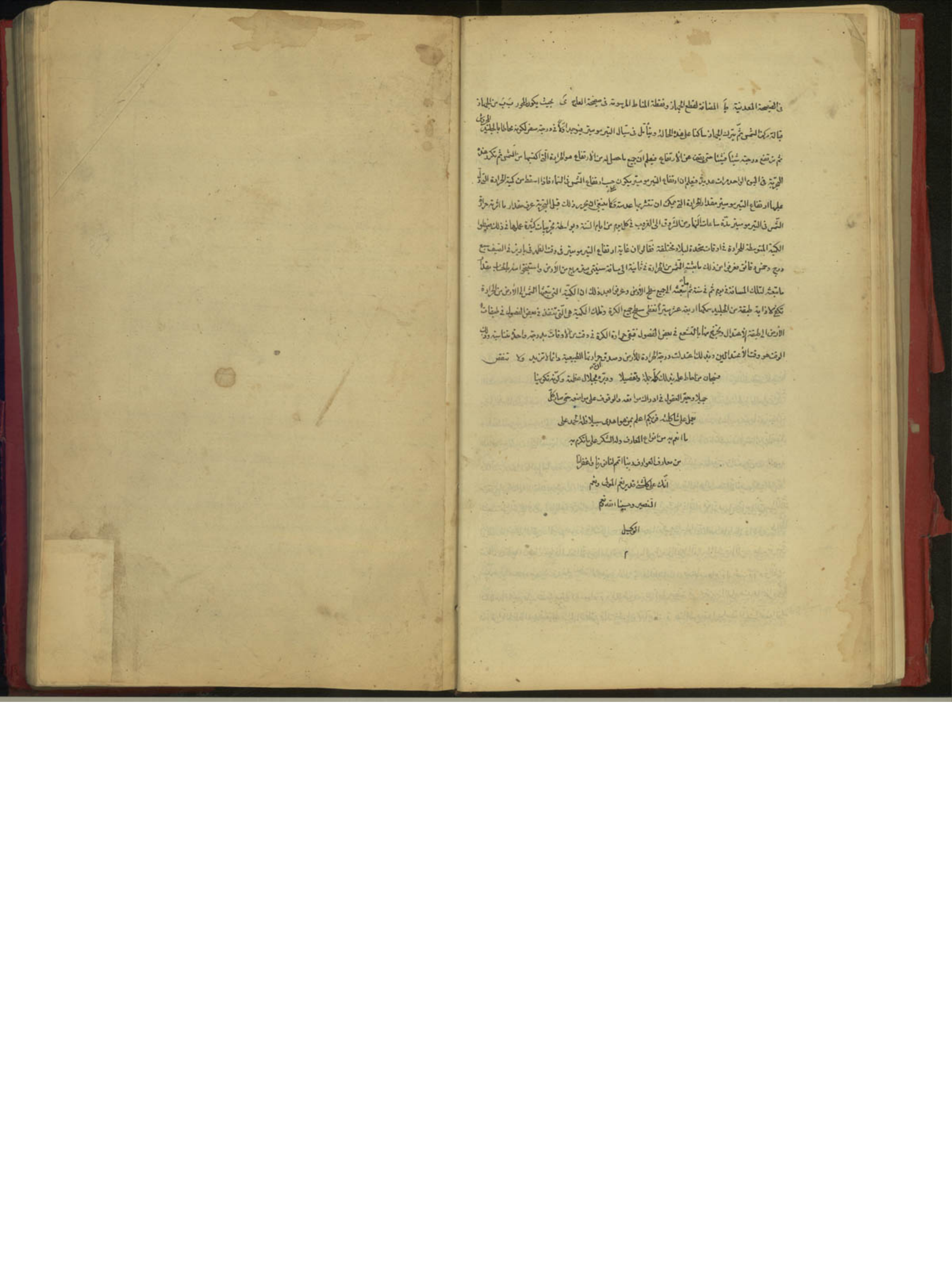
مطلب

الانقلاب تنقص كما تنقص في العمق وعند القطبين بعكس ذلك والاقاليم المعتدلة وهي التي فيما بين بعد ٣٠ و٧٠ درجة العرض تنقص حرارة مياه البحار فيها كلما ازداد عرضها اي بعدت عن خط الاستواء ومن ذلك نعلم انه توجد بقعة تكاد ان تكون حرارة ماء البحر فيها واحدة في السطح والعمق ومما يستغرب في هذا المبحث ان درجة حرارة المياه في الابحر التي تحت خط الاستواء في عمق القيعان من ست درجات فوق الصفر المئيني مع انها اقرب البقاع الكرة الى الشمس والابحر التي عند القطبين في عمق ثمانية باع من درجتين الى ثلاث فوق الصفر مع انها ابرد البقاع وماء البحار القطبية المذكورة يكون باردا جدا فقد وجد في عرض ثمانين ان درجة ماء البحر ٣ تحت الصفر مع ان حرارة الهواء فوق ربع الصفر واستمرار البرد في الاماكن القريبة من القطبين يتسبب عنه استمرار تكون الجليد العظيم هناك فان الذي على شواطئ جهات اسبيتزبرغ واجروئلاند يكون سمكه في الغالب من عشرين قدما الى ثلاثين وكثيرا ما يتصل بعضه ببعض فيكون منه ما يسمى بالصحراء الجليدية وقد وصل مساحتها على سبيل الظن فكانت ثلاثمائة او اربعمائة فرسخ مربع وسطحها املس كسطح الزجاج في بعض جهات منها تكون من عشرين الى ثلاثين فرسخا وفي بعض الجهات يكون الجليد خشنا وترتفع عليه نتوات من جميع الجهات تكون كعواميد غريبة المنظر علوها من عشرين قدما الى ثلاثين ولونها ازرق يميل للخضرة كالزمرد الجميل ومغطية بثلج غليظ فتكون غريبة التكوين وكثيرا ما تكسر الاضطرابات الشديدة من الامواج هذه الصحراء الى قطع كبيرة ساحة الواحدة منها من مائة ميتر مربع الى مائتين فتسير الامواج فتلا في قطعا اخرى سائرة بتيار مضاد لتيار الاولى فتتصادم كانها جبال ويسمع لذلك قرقعة مرعبة فتتفتت حتى تكون كرمل جليدي فيا ويل السفينة التي تكون بين قطعتين منها فانها تتكسر بينها كانها زجاجة وقد يركب بعض هذه القطع الجليدية بعضا في المصادمة فتكون كتلا عظيمة غير منتظمة تسبح في البحر وارتفاعها نحو عشرين قدما او ثلاثين وغاطسها في الماء نحو ثمانين قدما او مائة وتستمر متراكبة مدة او تنفصل عن بعضها وتطفو فوق الماء فاذا صادفت قطعة من هذه القطع سفينة في سيرها قلبت السفينة او رفعتها فوق الماء ثم قلبتها وقد قاس بعض الملاحين هذه القطع فبلغ ارتفاعها عن سطح الماء اكثر من مائة قدم ومن كون الغالب ان الغاطس منها في الماء يكون قدر الظاهر اربع مرات يكون ارتفاعها نحو خمسمائة قدم ووجود ذلك في البحار الشمالية هو المانع من السفر فيها وتخلل هذا الجليد واضمحل خلصت تلك البحور وحسن سلوكها فقد يسافر فيها الى عرض سبعين او ثمانين لاجل اصطياد حوت القيطس المسمى بحوت يونس لكونه كثيرا الاقامة بهذه النواحي لوجود قوته فيها بكثرة لانه لضيق بلعومه لا يتقوت الا من المنوسك اعني الحيوانات البحرية الصغيرة الرخوة وهي موجودة هناك بكثرة ونهاية ما يبلغ بلعوم هذا الحوت على غاية كبر جسمه قدر جمع الكف وسبب هذا الحوت هو الوسيلة لقياس عمق البحار في بعض الاماكن كجزيرة اسبيتزبرغ لانه متى اصيب بالكلاليب المعدة لاصطياده غاص في قرار البحر في خط واحد وفيه الكلاليب فاذا جذب معه الحبل المربوط فيه الخطاف وادخاله فيه ثم بعد وصوله لقرار الماء يرجع صاعدا لسطح الماء ليستنشق الهواء فيجذبونه بالحبل بعد الفراغ من قرار البحر فاذا قيس الحبل الذي كان انجذب به مع الخطاف الى القرار علم قياس عمق البحر وقد وجد من البحار ما طوله من ثلاثة الاف قدم الى ألف الاف لكن بين بيبغ والجزر لا نعلم يوجد البحر قرار بعد سبعة الاف قدم وجميع ما ذكر في القطر الشمالي واما القطر الجنوبي فدرجة حرارته اقل

من الشمالي بقليل ودرجة الحول ايضا

المبحث الخامس في بيان موازنة حرارة الأرض

درجة الحرارة في طبقات باطن الارض غير طبقة الاعتدال يظهر انها لا تنقص ولو نقصت فلا يكون الا بعد قرون عديدة وحال هذه الحرارة يشبه حالة الحرارة الحيوانية المستمرة في انواع الحيوان بدرجة واحدة تكاد ان لا تتغير وليس في العلم الآن طريق بها يتوصل لمعرفة النقص الممكن حصوله في حرارة طبقات باطن الارض بل يحتاج ذلك الى تكرار التجارب مدة قرنين او ثلاثة من الآن حتى يعرف طريق لذلك واما حرارة سطح الارض فهناك بعض اسباب ظاهرة تفيد ضبط موازنة هذه الحرارة حتى تكون معتدلة في جميع سطح الكرة وذلك ان الشمس اذا غربت عن ناحية شععت الارض الحرارة التي كانت تشربتها من الشمس فتبرد تلك الناحية من ذاتها فاذا كان الجو صحوا والهواء ساكنا كان ذلك التبرد اعظم لكون الجو والارض يفقدان حرارتهما بالتشعع معا وان كان الجو مكدرا بالغيوم والهواء ساكنا تشرب الهواء الحرارة المشععة من الارض ولا يدعها ترتفع الى الاعلى وحينئذ فدائما يحصل تعادل بين حرارة الارض وطبقات الهواء السفلى وتبقى حرارة الارض محفوظة في درجة لا تنزل عنها الا قليلا حتى تبزغ الشمس في اليوم الثاني لانه حيث كان الضباب الخفيف كافيا لحجب الضوء عن الارض فكذلك البخار الخفيف الذي يكاد ان لا يبصر يكون كافيا لحفظ الحرارة الصاعدة من الارض في الطبقات السفلى للهواء فاذا بزغت الشمس في اليوم الثاني وجدت حرارة الارض باقية ما فقد وهذه الزيادة تتكرر في كل يوم من ايام الربيع والصيف ثم بعد الصيف يكون ما تفقده الارض من الحرارة في كل يوم اكثر مما تكتسب حتى يعود البرد ومعلوم ان كلا من الرياح والسحب والامطار والضباب وفيضان النيل في بعض الاقاليم يتنوع كيفية الفقد والاكتساب المذكورين الى انواع كثيرة لا تكاد تنضبط فان الريح الذي يبرد جزءا من الارض يحمل الى جزء آخر والذي يجفف ناحية منها يرسل الامطار الى ناحية اخرى وهكذا وكل ذلك نتيجة مسببة عن كروية الارض وبالجملة فجميع التغيرات الجوية والعوارض الارضية وسائط لتعويض درجات الحرارة في بعض النواحي بعد فقدها من البعض الآخر ولا يخفى ان هذه الاسباب وغيرها قد تفقد الارض جميع الحرارة التي اكتسبتها من الشمس ولا ان حرارة الاقاليم الحارة تزداد عاما عن عام اذا كان ما تكتسبه في كل سنة ازيد مما تفقده ولا ان برودة الاقاليم الباردة تزداد عاما عن عام اذا كان ما تفقده في كل سنة ازيد مما تكتسبه لما عرفت من التعويض ولان المعهود من قديم الزمان الى الآن ان درجة حرارة الاقاليم على حالة واحدة لم تتغير نعم يمكن ان يقال ما هي الواسطة التي تعرف بها كمية الحرارة المشععة من الشمس الى الارض في كل ناحية من نواحيها مدة سنة وهذا وان كان عسر الادراك في الظاهر الا انه يسهل ويتحصل بعمل التجاريب اللازمة لذلك وقد استعمل الجهاز المرسوم صورته في الشكل (٥ و ٢ و ٦) وهو جهاز مركب من اسطوانتين احداهما داخلة في الاخرى طولها قدمان وقطرها اربعة قراريط والمسافة التي بينهما مملوءة من الجليد المجروش وفي الطرف الذي يلي الشمس منهما المرسوم عليه حرف احد طرفيها مسدود وبعد سنة من زجاج مسطحة الوجهين في نقطة و والطرف الثاني فيه حجاب حاجز وله ثقب و وفي الطرف الثاني منها المرسوم عليه ت يتر سير لكرة سوداء م وفي باطن الانبوبة الاولى حنفية ح يخرج منها الماء عند عمل الفراغ في باطن الآلة فاذا اريد تشغيل هذا الجهاز فليوجد قبالة الشمس بان يجعل نقطة و جهة الشمس ويعدل بواسطة الثقب الصغير الذي



في الصحيفة المعدنية جا المسافة لقطع الجهاز ونقطة المناط المرسومة في صفحة العلم ى بحيث يكون الدور ب ب من الجهاز

مقابلة لكرة الشمس ثم يترك الجهاز ساكنا على هذه الحالة ويتأمل في سيال الثيرمومتر فيوجد انه أخذ في درجة صفر لكونه محاطا بالجليد الجريش

ثم يرتفع درجة فدرجة شيئا فشيئا حتى يقف عن الارتفاع فيعلم ان جميع ما حصل له من الارتفاع هو الحرارة التي اكتسبها من الشمس ثم يكرر هذه

التجربة في اليوم الواحد مرات عديدة فيعلم ان ارتفاع الثيرمومتر يكون بحسب ارتفاع الشمس في السماء فاذا اسقط من كمية الحرارة التي دل

عليها ارتفاع الثيرمومتر مقدار الحرارة التي يمكن ان تنشرها عدسته كما ينبغي ان يحرر ذلك قبل التجربة عرف مقدار ما اثرته حرارة

الشمس في الثيرمومتر مدة ساعات النهار من الشروق الى الغروب في كل يوم من ايام السنة وبواسطة تجربيات كثيرة عملها في ذلك ضبطوا

الكمية المتوسطة للحرارة في اوقات محدودة لبلاد مختلفة فقالوا ان غاية ارتفاع الثيرمومتر في وقت الظهر في باريس في الصيف تبع

درج وخمس وثلث فعرفوا من ذلك ما تبعثه الشمس من الحرارة في ثانية الى مسافة سنتيمتر مربع من الارض واستخرجوا بالحساب مقدار

ما تبعثه لتلك المسافة في يوم ثم في سنة ثم تبعثه الجميع سطح الارض وعرفوا بعد ذلك ان الكمية التي تبعثها الشمس الى الارض من الحرارة

تكفي لاذابة طبقة من الجليد سمكها اربعة عشر ميترا تغطي سطح جميع الكرة وتلك الكمية هي التي تنفذ في بعض الفصول في طبقات

الارض الى طبقة الاعتدال ويخرج منها بالتشعع في بعض الفصول فيوجد حرارة الكرة في وقت من الاوقات بدرجة واحدة متناسبة وذلك

الوقت هو وقت الاعتدالين ويتبدل تلك عندك درجة الحرارة للارض وصدق حرارتها الطبيعية دائما لا تزيد ولا تنقص

فسبحان من احاط علما بذلك كله جملة وتفصيلا ودبره بجلال عظمته وكونه تكوينا

جليلا وحير العقول في ادراك مواقعه والوقوف على مواضعه حتى صار كل

عقل على شاكلته فوق كل ذي علم علم ... سبيلا فله الحمد على

ما انعم به من انواع المعارف وله الشكر على ما تكرم به

من معارف العوارف ربنا اتمم لنا نورنا واغفر لنا

انك على كل شيء قدير نعم المولى ونعم

النصير وحسبنا الله نعم

الوكيل

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي وشى بتمثل ازهاره باطيب الارج ذاك على وجه الدهر فانبعث ثماره بكل زوج بهيج • وجعل من غرس في قلوب اهل مودته التصديق والايمان •
ودعاهم على طاعته بجنة فيها من كل فاكهة زوجان • سبحانه من اله قادر قاهر اوجد من النبات صنوانا وغير صنوان يسقى بماء واحد • وتحير
اولوا الابصار في بديع قدرته واندهش • وا الاستبصار في آياته وحكمه • لا نحصي ثناء عليه ولا نشرك به احدا • والبلد الطيب
يخرج نباته باذن ربه والذي خبث لا يخرج الا نكدا • ونسأله من فضله واحسانه • وجوده وامتنانه • ان يصلي ويسلم على نبيه من رضاه • وكرم
ويطل بحب صلاته وسلامه • على اجل ثمرة الهداية الرحمانية • النابت بالحكمة الربانية سيدنا محمد الداعي الى سبيل الرشاد • الذي
ازلت عليه والثقل باسقات لها طلع نضيد رزقا للعباد • وعلى آله فروع الشجرة الزكية • واصحابه ذوي الرتب العلية •
ما فاح عبير الرياض في الاودية • وانتعشت بطيب ارج ازهاره الاجسام والارواح • آمين آمين • وبعد فيقول
الفقير الى العلي المنان • محمد بن عمر التونسي بن سليمان • لما كان علم النبات من اجل ما يعلمه الانسان • وكان عليه مدار
معالجة الابدان كان الواجب على الطبيب ان يحفظ ابكاره واحد • ويجعل من رياضه غاديه ورواحه • ويجتني من نوره
كل باسم • ليعرف من خواصه ما كان الداء حاسم • ولا يمكنه ذلك الا بعد اتقان مسائله • وتصور رتبه واجناسه وفصائله
ومعرفة انواعه واصنافه واعيانه • وسوقه وفروعه وكؤوسه وتيجانه • وخواصه ومضاره ومنافعه • وعلله وادوائه
ومصادره • وكان في هذا المصر مجهولا لا يعرف • ونكرة لا تتعرف • بل قصارى من يدعي الطب من اهله مقلد المتقدمين •
يستعمل بعض الادوية النباتية مع عدم اليقين • خصوصا وان بعض مركبة في المفردات • ذكر جوامس عشرين خاصية لكل نبات
ولم يعرف كل نبات بما يليق به من التعريف • بل يذكر اسمه ومن وصفه دون التكليف • فلا يأمن الانسان ان يلتبس عليه
بما ثلة في الاوراق والازهار • ويكون الاول نافعا والثاني للاضرار • فكم من مريض قتل بهذا التقليد • ولو كان
من بصيرة لكان شفاؤه باذن الله غير بعيد • هذا واني لما تشرفت بخدمة من تزينت الدنيا بوجوده • وعم الوافدين بره
وجوده • من هي شامة على وجنة هذا الدهر • وغرة لجبين هذا العصر • صاحب الاراء السنية • والمواهب الهنية
من شاع ذكره في الاقطار • وبلغ في الظهور مبلغ الشمس في رابعة النهار • ابي الامراء وسيد الوزراء والكبراء • باسط الامن
والامان قامع البغاة اهل العدوان • كما قلت في قصيدة هذا فخرنا على من له • من بيضة بين الملوك عشا

فيهم

فنو الحرب يا الاسد بهم تخشى باسه • دون الترنيب سيد مع ضرغام • قطع المخاوف والبغاة فالما • في ادمنه بين الانام مقام
فاجل ذا الاذ وحم الانام توسمه • من شاسع الاقطار ونحو امام • متفيئين ظلال حضرة انسه • فهم بهم في الانام قيام • ووقت
انباء سطوته باسه • في الحرب حتى هامة الظلام • شايد بذكاء عقل ثاقب • تجري بحسن مديد الايام • حازت لي الا
في جو السما • اجاده المجني وهن تختام • قال السيادة والسماحة والندى • من طبعه الاحسان والاكرام • وكتب تمنا
العار واصحوت • وتحدث يمين بها والشام • لا زلت في السند بريبحث الهدى • وبحق في جمع من الاعلام • الامير
المولى الاجل الحاج محمد علي باشا ادام الله اجلاله • وابقى له اشباله • نبا البطل الجليل • سمو الخليل • ما لمعت الصوارم
تحت الاعلام واز بحت المواكب عند الاصطدام • آمين آمين • فخدمت سعادته مصححا للكتب بمدرسة الطب لا اناتي • و
مرتا قاصي في تصحيح الكتب واعاني • وكان من جملة ما كابدت في تصحيحه • وميزت عليله من صحيحه • هذا المؤلف الجليل
الذي لم يوجد نظيره في فنه منذ زمن طويل • وحين امرت بادخاله دار الطباعة امرت ان اقابله على اصله حسب الاستطاعة • بمعية
مؤلفه الماهر اللبيب • الذي له في كل فن من الفنون نصيب • احد رؤساء المشورة الصحية • قائم مقام المعلم اطون فيجري
ذي المعارف البهية • وان يباشر المقابلة معنا اخ اقرانه ذكاء وعلما • وانبلهم دراية وعلا • صاحب المآثر والمكارم المولى الاجل
السيد الحسين غانم • فاتعب ذهنه حفظه الله معنا • وبحث على صحة الاسماء التي كما الغفل اما معنى • فرددنا ما علته كل
ابدة الى وكرها • وكل شاردة الى مقرها • فجاء كتابا يروق الناظر • ويبهج الخاطر • وبدا في نفسه • عزيزا في ابناء جنسه
كاملات فيه ~~قال المؤلف~~ في النبات لطالبيه كيف • يدعو النبات فكم به من فائدة • فانظر بحاسنه تجد ما اصبحت • في كم
لم تلق • منها ابدا • هذا مع اني ذكرت مولة الالفاظ للطالبين ولم اعرب بزائها شفقة على المتعلمين • وسميته الدر
اللامع • في النبات وما فيه من الخواص والمنافع • وما توفيقي الا بالله عليه توكلت واليه انيب قال المؤلف لما كان علم
النبات من اجل العلوم واهمها • واعظمها نفعا واتمها • وكان بدونه لا يمكن الطبيب مداواة الالام • ولا يعرف الاقرباذين
النبات الصالح من السام • كان الجاهل به على غاية من الخطر • وربما اراد النفع فاوقع الضرر • لانه يكون كحاطب ليل • او
جالب رجل وخيل • وكيف يمكنه انتخاب النبات الموصوف • من بين شيئين من النباتات المتماثلة المألوف • ام كيف
يمكنه ابدال النبات بما يساويه في الخواص • اذا اضطر لذلك كان حين مناص • ومن المعلوم ان انواع النبات غير مختصة بزمان
ولا بمكان • بل توجد على ممر الزمان في الاقطار والبلدان • فكثيرا ما يوجد النبات المعد منفعته من الاقطار في الادوية •
وشواطئ الانهر وسواحل وقرار البحار فمن لم يتقن هذا العلم غاية الاتقان • كان بالشك على طريقة الاذهان • ولما كان
مرام صاحب السعادة انتشار العلوم • ونفع الانام كما هو من حاله معلوم امر ايده الله بانشاء المدارس وتأسيسها وترجمة الكتب الحكمية
وتهذيبها • ففتح للطالب المطالب • وبذل للمعلم الرغائب • وما قصد بذلك الا حسن تمدن رعاياه وعمارة

مدينة وقراه . ولم تمنعه كثرة اشغاله عن ذلك . لعله ان فيه عمارة الممالك . فكان من اجل ما ترجم هذا العلم النفيس النافع

الذي لا يزدريه الا خسيس عقله ضايع لم لا وهو علم يبحث عن النباتات التي لا يحصى افرادها العد . ولا يحيط بها وصف ولا حد

قد غطت اكثر سطح الكرة من هضاب ووهاد . ونبتت في قرار الابحر وعلى ظهور الاطواد . ولو ذكرنا منافعه تفصيلا لطال

المقال . ووضعنا في الاسباب الجالب للملال . ولكن نقول لسهولة تناوله ونوال المرام . قسمه المتقدمون الى ثلاثة اقسام القسم

الاول في التشريح والثاني في وظائف اعضاء النبات على التصحيح . والثالث في تقسيم النبات بحسب اعضاء التناسل الى رتب . ودونا

للتسهيل على من طالعه وذلك على رأي المعلم لينيو . وبحسب القاعدة الطبيعية للمعلم جوسيو والرابع في شرح الفضائل الطبيعية . التي

اكتنت بذاولها الاطباء المرضية وقد جعت هذا الكتاب من المؤلفات الجليلة . وترجمته بغرائب العبارات الجميلة . ومع هذا اعترف

بالعجز والتقصير . والتمس الاغضاء من الناقد البصير والله المستعان وعليه التكلان **مقدمة** اعلم ان المتقدمين

قسموا الموجودات الطبيعية الى ثلاث رتب كما وجد موضحا في كتبهم وفي قديم التواريخ والذي يظهر بادي الرأي ان هذا التقسيم هو الاوفق للطبيعة فلذلك تمسك به ابيوقراط وارسطاطاليس وتيوفرست وديسقوريدس وبلينيوس وجالينوس وجميع المتقدمين

من الفلاسفة والمتأخرين الى هذا العصر ويلزم من يأتي بعدهم ان يقتدي بهم ايضا لانه من الحقائق العظيمة التي لم تغيرها الدهور الماضية

ولا تضعضعها العصور الآتية . وقد عرف الماهر لينيو الرتب الثلاث مع الاختصار والافادة فقال هي اما معادن تنموا

او نباتات تنموا وتعيش وحيوانات تنموا وتعيش وتحس . فانظر الى هذا التعريف فان فيه من الحسن واللطافة ما يدل على فطنة

قائله وذكائه . فاما المعادن فهي اجسام غير آلية لا حياة فيها . وهي اما جامدة او سائلة او غازية اي هوائية وكل منها اما بسيط

او مركب والغالب كونها وضعا متكونة منها واما النباتات فانها مغايرة للمعادن وان لم يكن لها حاسة في الظاهر ولا هضم ولا اعضاء

معدة له ولا حركة ارادية لكنها تشبه الحيوانات في التغذي والنمو وان كان نموها يختلف بالكثرة والقلة وتشبهها ايضا في التوالد باعضاء

التناسل وان كان غالبا هذه الاعضاء تفقد بعد الحمل وقد يكون التوالد بالجرثومة او بصيلة او الدرنات والقضب الصغيرة المعروفة

عند العامة بالعقل وكما تشبهه فيما ذكرنا تشبهه في اعترائها الموت وان كان كثيرا منها ما تطول حياته حتى كانها لا تنقطع وقد عبر على

الطبيعيين المتأخرين التفرقة بين هذه الرتب الثلاث والذي يجده كل عاقل بحث عن الاجسام التي اشتملت عليها هذه الرتب هو انقسامها

الى رتبتين عظيمتين احداهما تحتوي على الاجسام الغير العضوية وهي الغازات والسوائل والاجسام المعدنية وثانيتهما تحتوي على

الاجسام العضوية وهي الحيوانات والنباتات وقد حصروا الموجودات الطبيعية في ثلاثة علوم الاول علم المعادن والثاني علم حياة

الحيوان . والثالث علم النباتات وهذا الاخير ينقسم الى ثلاثة اقسام الاول هو الذي تعرف به طبيعة النبات والاعضاء المكونة

لانتاجه وتركيبها وهو علم التشريح النباتي والثاني هو الذي يعرف به تقسيم النبات الى رتب وهو علم ترتيب النبات فلخص ما

ذكرناه ان بعلم النبات يعرف عدد الاعضاء الداخلة فيه وكيفية انتاجها ووضعها وشكلها وتفاعلها في بعضها والصفات

معلم لينيو
معلم جوسيو

الظاهر ان الصواب تنموا غلط من الناسخ

ثم علم اعضاء النبات في بعضها وهو علم وظائف اعضاء النبات وارتباط تلك الوظائف ببعضها والثالث هو الذي يعرف به مم

١١٧ سنة

الخاصة المميزة لكل نبات عن الآخر وليس من المستغرب معرفة النبات في جميع البلاد لانه قد وجد في كل عصر من الاعصار السابقة

من هو ماهر فيه فكان المعرفة حصلت للبشر مع الاحتياجات الاولى وكثرت بكثرة المعارف البشرية وبواسطة هذه الكثرة والاكتشافات وارتباطها ببعضها ونشأ المعارف الطبيعية وصارت علما مستقلا . ثم من المعلوم ان الموجود في اغلب النباتات اربعة

اشياء وهي الجذور والسوق والاوراق والثمار والاعضاء النبات رتبتان عظيمتان وظائف كل منها متميزة عن وظائف الاخرى

الاولى الاعضاء المعدة لوظيفة التغذية والثانية الاعضاء المعدة لاستمرار النوع وبقائه وهي اعضاء التناسل ولكن حيث انا

ذكرنا ان هذا العلم منحصر في ثلاثة اقسام نبدأ الآن بالقسم الاول منه فنقول القسم الاول وفيه بابان **الباب الاول** في التشريح

وفيه سبعة فصول **الفصل الاول في الاعضاء الاصلية** قد تظهر الكتلة النباتية للناظر فيها على هيئة منسوج غشائي متكون من

غشاء رقيق جدا ضعيف يختلف في الشفافية فيكون ابيض ولا لون له ذا مسام تختلف في الكبر او ذا شقوق وهذا المنسوج متكون من اجزاء

اعظمها الجزء والمنسوج الخلوي والمنسوج الوعائي وهذه الثلاثة اصول لبنية كل نبات فاما الجزء فهو غشاء متكون من الجدران

الظاهرة من المنسوج الخلوي فتكون من خلايا متلاصقة بحيث تكون كل خلية منها مشتركة بين اثنين وهذا المنسوج شبهه المعلم غربو

برغوة طافية على سطح سائل متخمر او رغوة صابون وشكل هذه الخلايا صار من ضغطها على بعضها فان كان الضغط متماثلا من جميع

الجهات كان شكلها اذا قطعت قطعا افقيا عموديا مسدس الزوايا قريبا لانتظام وان كان الضغط الجانبي اكبر من العمودي كان شكلها

ابنوبيا مستطيلا ويقرب حينئذ من المتوازي الكثير الزوايا وسام جدران الخلايا صغيرة جدا قدر المعلم ميربل ان كل فتحة منها

جزء من ثلاثمائة جزء من ميللي متر وسام الخلايا المستطيلة كبيرة جدا وتكون مصفوفة صفوفا مستعرضة وهي في الخلايا المسطحة

اقل واصطفافها غير منتظم ولا توجد الشقوق في جدران الخلايا الا نادرا واما المنسوج الخلوي المنتظم فهو مكون النخاع ومعظم

القشرة ويوجد في النباتات الفلقية وفي جذور ذات العصارة وفي الثمار اللبية ونحوها وهذا المنسوج اذا تعطن في الماء يتغير ثم

ينفصل واما المنسوج الخلوي ذو الخلايا الانبوبية الصغيرة يوجد محيطا بالاوعية الكبيرة الليفية الخشبية في نبات ذي الفلقة وفي

الطبقات الخشبية في ذي الفلقتين واما الاشعة والتمددات النخاعية فهي خلايا مستطيلة مستطرقة بالاوعية الغليظة بواسطة المسام

والمنسوج الوعائي فانه مركب من اوعية اي انابيب وهذه الانابيب شعرها صفيحة متينة قليلة الشفافية وتنقسم الى ليفية

وقاصرة فالليفاوية تحتوي على الليف الحافظ العصارة المائية وتنقسم الى خمسة انواع الاول الاوعية او الانابيب المسامية وهي

اوعية ذات مسام مصفوفة صفوفا مستعرضة الثاني الانابيب المشقوقة وهي اوعية ذات شقوق مستعرضة الثالث القصبات وهي انابيب

مكونة من صفائح قليلة العرض ملتوية التواء كرويا . الرابع الانابيب المختلطة وهي انابيب ذات مسام وشقوق جزء منها متكون

من صفائح ملتوية التواء كرويا ايضا . الخامس الاوعية البحية وهي اوعية ذات مسام ضيقة من محل واسعة من آخر وبين الضيق

والواسع احجبة ما جزئية مسامية فالانابيب المسامية والمشقوقة والمختلطة مكونة للطبقات الكابية والخشبية لذي الفلقتين

وهو في الغالب ذو مسام كبيرة وصغيرة وتشبه المسام العشرية واما المنسوج الخلوي مم

منشوري شانه منحيان

وللطبقات الخشبية لذي الفلقة وللشقوق والأنابيب المركبة وهذه الأنابيب ليست ممتدة على الاستقامة بل متعرجة من اعلا الطرفين الى الآخر وتتفرع بعضها في بعض المواضع فتكون على هيئة شبكة وهذه العصبات قد شوهدت في الكؤوس ودقاق التويج وفي الخيوط وفي الاعضاء الذكور والمبيض وفي الاعضاء الاناث لجملة نباتات وزيادة على ذلك انها في ذي الفلقة تشغل المركز ودوائر الالياف الخشبية محيطة بالنخاع على هيئة غلاف • وفي ذي الفلقتين لا توجد في المركز ولا في باطن الطبقات الخشبية ولا في القشور • وليست العصبات مرتبطة ببقية المنسوج النباتي الا من اطرافها ويكاد اتجاهها ان يكون على خط مستقيم وقد شاهد المعلم ميربل الاوعية التجية في الجذور والسوق التي تنبت منها الفروع وفي الاوراق وفي المفاصل العقدية للسوق وهذه الاوعية كلما تتحيل من ربط اطرافها الى منسوج خلوي ولا يصل طرف منها الى البشرة على هيئة وعاء وفي زمن حيات النبات ترسب في باطن الاوعية مادة جامدة قرنية قد تسد القناة في بعض الاحيان سدا كليا وهي مكونة من الكربون الآتي من تحلل حمض الكربونيك كاسبنيه فحل وهذا الكربون هو الذي يصيرها بنوبة القوام المتين ويصيرها عسرة التعطن واما الاوعية الخاصة فانها تكون تامة الجدران اعني انه لا تظهر فيها شقوق ولا مسام • ولذلك تسمى بالاوعية الانبوبية البسيطة وهي المحتوية على العصارة الخاصة وهذه الاوعية قد تكون متباعدة عن بعضها او وقد يجتمع كثير منها على هيئة حزمة وشاهد المعلم المذكور ان في النباتات ما على الاوعية بها وهي تجويفات ناشئة من تمزق الانسجة (?) على هيئة انابيب متنقلة وكثيرا ما توجد بينها حواجز مستعرضة مسافة فيما يغلب وجود هذه الاوعية في النباتات المائية وفي ذي الفلقة والنباتات اللافلقية لا يوجد لها اوعية وهي مكونة من خلايا وبدله بدون اوعية ولذلك تسمى بالنباتات الخلوية وقد يوجد في نباتات ذي الفلقة والفلقتين ما على الخلايا اوعية وهذه تسمى بالنباتات الوعائية (بتيتهاه) الاول ان الخلايا والاستطالات في النبات تتبعان الاتجاه الموازي لمحور النبات • الثاني ان الاوعية والخلايا لا تتجهان من قاعدة النبات الى القمة فقط بل تتجهان ايضا من مركز الدائرة من الباطن

الفصل الثاني في الجذور

ا علم ان الجذر هو الجزء الاسفل من النبات وغالبه يكون مستترا في الارض مستعدا للتعمق على خط مستقيم ولا يكون اخضر لعدم تأثير الضوء عليه وقد توجد جذور غير مستترة كجذور الطحلب والسلوينا وغيرها من النباتات المائية وبعض نباتات تنبت جذورها من سوق النباتات التحتية وهذه وان كانت معرضة لفاعلية الضوء كالاوراق الا انها لا تخضر لعدم قبولها لذلك واستعداد الجذور للتعمق هو الخاصية الثانية المتميزة الجذر والاعلا الكائن على سطح الارض الحائل بين الجذر والساق يسمى عنق الجذر او عقدة الحياة (وتكوين جذور ذي الفلقة كتكوين ساقه بخلاف ذي الفلقتين فان في بنيتهما فرقا عظيما ليس في الجذور نخاع مركزي بل قولداته النخاعية تذهب من المركز الى الاطراف على هيئة اشعة كما في الساق لكنها تكون في الجذور اكثر منها في الساق والمنسوج الخلوي الكائن في قشرة الجذر اكثر مما في قشرة الساق • والقناة النخاعية المركزية لذي الفلقتين تجتاز الساق كلها وتنقضي متى وصلت الى عنق الجذر فتكون هناك نوع كيس لا تنفذ في الجذور • وجذور

ذي الفلقة

ذي الفلقة في الغالب بسيطة واتفقوا على انها تأخذ في الامتداد ولا تنمو الا من الاطراف السفلى وجذور ذي الفلقتين تتفرع وعلى راي المعلم ديكاندول انها تنمو من جميع جهاتها والجذر الاول الناشئ من انبات الجرثومة يسمى الجذير • وللجذور فائدتان الاولى تثبيت النبات في الارض والثانية امتصاص الغذاء وهناك جذور ليس لها الا فائدة واحدة كجذور الاشنا الجوية فانه ليس لها الا تثبيت النبات على الشجر كجذور الطحلب والسلوينا فليس لها الا امتصاص الغذاء وهذا الامتصاص لا يكون الا من اطراف الجذور واي جزء من اجزاء النبات وضعت فيه عصارة استعد لانبات الجذور كما اذا دفن في الارض ووضع في محل كثير الرطوبة فانه يستعد لذلك ومتى انكشف للارض جزء من الجذر استعد لانبات ساق جديدة وهناك جذور لا تغوص في الارض الا قليلا وتتجه اتجاها افقيا مرسلة بعيدا كلما قد وجذور الآتية تغوص في الارض باتجاه مستقيم وهذه الجذور تسمى بالاوتدية او المستعرضة كجذور السوسن الابيض وجميع نبات فصيلة وهناك جذور تمتد تحت سطح الارض امتدادا افقيا وترسل بعيدا عن النبات جذورا ثانوية مع خلافة ونباتات جديدة تسمى عند العامة بالشتل وهذه الجذور تسمى الزاحفة والشتلية كجذور عرق النجيل وكثير من نبات فصيلة وهناك جذور تتكون فيها نتوات وثآليل مكونة من منسوج خلوي ومن اوعية قليلة ممتلئة مادة دقيقية وهي تسمى ايضا وفي نوع جرائيم غائصة في الارض تنبت منها نباتات جديدة وهذه الجذور تسمى الثؤلولية كجذور القلقاس الافرنجي وقد يكون الثؤلول صغيرا جدا كالحبوب فتسمى الجذور بالحبوبية المتشعبة كجذور حب العزيز والسقط ونحوهما من النباتات الطبية وقد يكون الثؤلول مجتمعا من طرفه العلوي كجذور نبات فصيلة السحلب وعود الصليب والكبيكج البستاني وهذه تسمى الجذور المرسية (?) وان اخذت الياف الجذور في الغلظ من هنا وهنا حتى كانها عقد كجذور عرق الذهب حيث عقدية فان تعلقت العقد بالالياف بواسطة خيوط رفيعة كجذور ... حيث سلالة (?) • وان تقاطعت الجذور وبعضها ومفاصل كجذور بعض عرق النجيل مفصلية وان كان فيها نتوات معطوفة كالاسنان كجذور الحامض حيث مسننة وان قرب شكلها من المغزل كجذور الفجل والجزر حيث مغزلية وان استدارت وصارت كروية كجذور القلقاس البلدي واللفت حيث مستديرة او كروية وان كانت اطراف الجذور غير مدببة بل كانت كانها مقطوعة عرضا كجذور النبات المسمى بعضة ابليس حيث مقضوضة ومدة حيات النبات كمدة حيات الجذور ولكن شوهد في بعض النباتات التي منها الكرم وخيثة النسر خلافها موت اجزائها وبقاء جذورها حية لان الكرم وما ذكر معه يسقط ورقه في ايام الشتاء وتبقى جذوره وساقه في حالة حية وبعض نباتات يبقى ورقه في ايام الشتاء وتسمى النبات بحسب مدة حياته فمتى كان لا يعيش اكثر من سنة سمي سنويا وان كان لا يعيش اكثر من سنتين سمي ذا سنتين وان كان يعيش اكثر من ذلك سمي خالدا وينبغي ان يعلم ان النبات السنوي قد يصير ذا سنتين بل يصير خالدا اذا منع من الاثمار وان النبات ذا السنتين قد يصير خالدا اذا انتقل الى اقليم حرارته ارفع درجة من الاقليم الذي ينبت فيه وان الخالد يصير سنويا اذا انتقل الى اقليم حرارته انزل درجة من الذي ينبت فيه

الفصل الثالث في الساق ومتمماتها

اعلم ان الساق والجذع اسمان لمسمى واحد وهو الجزء الذي يعلو عنق الجذر ومستعدا للارتفاع ومنه تتفرع الفروع وتنبت الاوراق وجميع

الثمار • فالنبات الذي لا ساق له يسمى نجما وعقدة الحياة فيه تقوم مقام الساق • وتختلف درجة صلابة الساق فتسمى بحسب ذلك

فان كانت لينة طرية سميت حشيشية وهذه تموت قبل بيبها كنبات الخس وان ماتت فروعها الحشيشية في كل سنة وبقيت قاعدتها كالياسمين

البري والدمسيسة ونحوها سميت نصف حشيشية وان تصلبت وصارت متينة كالخشب سميت خشبية وهذه تعيش بعد تمام نجتها والساق

الخشبية ان اخرجت اغصانا من العنق الى قاعدة الجذر وكان لا جرثومة لها كنبات الرجيل سميت ثمارية وقد اصطلح اهل هذا الفن على تقسيم الاشجار

الى شجرة وشجيرة فعندهم الشجيرة هي التي تكون اغصانها واصلة للقاعدة كالاولى لكن لها جرثومة كالتفاح والرمان والشجرة هي التي تكون

ساقها جرداء القاعدة وا علاها منقسما الى فروع وهذه ان كانت ساقها مصمتة ليس في مركزها خلو اصلا سميت صلبة وان كانت فارغة

المركز كالقصب الفارسي سميت انبوبية او ناسورية ولا تختلف درجة صلابتها وتسمى بحسب ذلك فتسمى رخوة • والنجمية (رجاجية

او جاسية) ونحو ذلك • وبالنظر لهيئتها تسمى باسماء ايضا فان لم تكن عقدية واستوى سطحها في جميع طولها كنبات النيلوفر والبشنين

والسقيط سميت مستوية وان كان في بعض محال منها عقد مرتفعة عن ما لكسرها كوفا الفصيلة النجيلية منها قصب السكر والفارسي سميت عقدية

وان كان فيها استوات متباعدة عن بعضها لكن يسهل كسرها من جميع الاستواءات كما في فصيلة ذي الفراسل البسباس سميت مفصلية • وبالنظر لتركيبها

تسمى باسماء ايضا فان لم تنبت منها فروع كما في البصل والثوم والهلاج سميت بسيطة او لا فرعية (وان نبتت منها فروع سميت فرعية

(وان نبت منها فرعان وانقسم كل فرع منها الى فرعين كنبات شبا الليل سميت ثنائية الشعب • وان كانت الفروع ثلاثة وانقسم كل

فرع منها الى ثلاثة ايضا كنبات الدانورة او الطرطور السلطاني سميت ثلاثية الشعب • وان كانت طويلة كالعصي ونبت منها فروع

كالبان مستقيمة طويلة ومتفرعة سهلة التشقق كالصفصاف سميت قضيبية • وان تصالبت وتوالت فروعها المتقابلة مال حرجها

من الساق كالنبات المسمى بمص سا قالحمام سميت متصالبة متوالية • وبالنظر لاتجاه الساق تسمى باسماء ايضا لانها اما ان يكون اتجاهها

مستقيما او عموديا او زائغا فان كان مستقيما سميت مستقيمة او عموديا سميت عمودية او زائغا عن الخط العمودي بان مالت عن الاتجاه قليلا

سميت مائلة او كثيرا سميت منحنية وان كان يميل انتشاؤها من كل محل كما في فصيلة عرف الجبل سميت سلسة وان كانت انثنت بقوة

ترجع الى الاعتدال ببعض ملامة مهما تركت سميت جاسية وان كانت منحنية او افقية من قاعدتها وارتفعت من قمتها اخذت في الاستقامة

كنبات الصبارة الصغيرة البستانية سميت ناهضة وان كانت عمودية وانثنت من قمتها الى اسفل كنبات الزنجلحت سميت مقوسة او مدلاة

وان كونت اغصانا ذوايا مستقيمة او تقرب من الاستقامة كشجر الصنوبر سميت ذا محة او فيها فروع ممتدة • وان كانت كالراحة

لكن اغصانها ناشئة من قاعدتها سميت منتشرة وان كانت كنبات الرجلة المعروف قديما بالبقلة الحمقاء سميت ممتدة • وان امتدت فروعها

في الاستقامة لكن لضعفها وطولها تدلت على الارض كنبات السلق سميت ساقطة • وان كانت كالممتدة وارسلت جذورا من هنا وههنا

كالتوت الافرنجي سميت زاحفة • وان ارسلت من العقد المحوية اخلافا او شتلا وامتدت اخلافها وتثبتت بالارض ببعض لم من الجذور

ونكون منها نبت جديد كالقصب الفارسي سميت شتلية وان نبتت مستقيمة او منحرفة او متعلقة وارسلت جذورا ودالي كالعالم المتوسط

حيث حذوية وان انثنت وكون انثناؤها دائرا باستقبالها كما في العشبة سميت منفرجة وان تمادت على غيرها كالصعود

والتوت عليه التواء حلزونيا كاللبلاب سميت متمادية وهي على قسمين • فان تمادت والتوت من اليمين الى اليسار اي من الغرب الى المشرق

كشبة الدينار سميت يسارية • وان تمادت والتوت بالعكس اي من اليسار الى اليمين كاللوبيا واللبلاب سميت يمينية • وان تشبثت

حال صعودها على غيرها بخيوطها التي كالكرم وشجر الكرم والفصيلة الكوسية سميت متسلقة (وقد اجتهد في تشبيه الساق بشكل هندسي منتظم

بحسب ما يظهر في محل قطعها اذا قطعت عرضا فان كان محل قطعها ملفيا سميت اسطوانية او هلاليا سميت نصف اسطوانية وان كان مثلثا

سميت مثلثة الزوايا او مربعا سميت مربعة • او مخمسا سميت مخمسة وهكذا وان كان عرضها اعظم من سمكها كما في الزجير سميت

منضغطة وان كانت ذات زاويتين حادتين مرتفعتين متقابلتين من القمة الى القاعدة كما في السوسن سميت حادة الجانبين • وقد تسمى

الساق بحسب الاجزاء الملحقة بها فان كانت ذات اوراق سميت مورقة او شوك سميت شوكية او سلاءات سميت سلائية او وبر سميت

وبرية او سلوك سميت سلكية • وان كان لا ورق لها سميت لا ورقية • او لا شوك ولا سلاءات لها سميت عزلاء وان كان لا وبر عليها

سميت جرداء او بحسب حال سطحها تسمى باسماء ايضا فان لم يوجد على سطحها استوات ولا ثلام كالبرسيم سميت ملساء • وان كان سطحها خشنا

كلسان الثور سميت خشنة وان انتشر على سطحها شوك صغير في ذبابة بعض الحناء يتشبث النبات به في الاجسام المجاورة له كنبات فصيلة

القوة سميت سنارية وان تشقق السطح شقوقا غير منتظمة كما في ساق نبات الزنزلخت والبلوط سميت مشققة • وان كان فيه استوات

نقرت وثابت لا سفنج كما في اشجار الفلين والحب المسمى بالتمر هندي والعشر سميت فلينية او فطرية وتتميز ساق نبات ذي الفلقتين الى قشر

وخشب ونخاع وهذه الثلاثة تشاهد ان قطعت الساق قطعا عموديا مارا على وسط محورها • فالقشر هو الجزء الظاهر المغطى من الخارج

نبتا يابس قليل وقد يكون لامعا وغالبا للاشجار ان يكون شقا فاذا سام غير منه كان هو المسمى بالبشرة والذي يوجد تحته يسمى بالمنسوج

الخلوي او اللفافة الخلوية ولونها اخضر الى السواد وتحت هذه اللفافة توجد الطبقات القشرية متراكبة على بعضها وهي متكونة من حزمات

ليفية ومرتبطة هذه الالياف بالحزمات المجاورة لها فيكون منها شبكة خلاياها التي في الطبقات الظاهرة اوسع من التي في الباطنة وكلها تحتوي

على انثلام فيها مادة مهنسوج خلوي وهي اقل اخضرارا مما تحت القشر وتحت هذه القشرة يوجد الخشب وهو اصلب اجزاء الساق واشتماله

بمجموع الالياف اكسبت الصلابة مع طول الزمن فان قطعت عرضا ساق شجرة بلوط شوهدت الطبقات المذكورة متميزة عن بعضها ومن ذلك

يعرف ان باطنها اصلب من ظاهرها وهذه الطبقات كما تتميز باللين تتميز باختلاف اللون ايضا فلا اقل من ان تكون ابيض من الخشب الذي

ستصير مثله مع طول الزمن وهذه الطبقات الظاهرة هي المسماة بالخشب الكاذب وهو خشب طري كائن بين قشر الشجر والخشب الصلب والطبقة

الخشبية متكونة من طبقات دقيقة ولا يتم تكونها الا في سنة وبهذا يعلم ان كل طبقة خشبية تحصل سنة وقد وجد في بعض جذيرات كالاثل المقابل

خشبية متكونة من الحزم الليفية موضوعة وضعا خاصا كحزمات الطبقات العضوية فتصير شبكية الهيئة وان لم يكن تمييز هيئتها في جميع الاشجار

ليبوسة الالياف ومقاومتها وقوة تماسكها ورقتها الا انها موجودة في جميع السوق ومحور الساق مشغول بالنخاع المنحرف متحول كقرب

او غداسطوانى . والنخاع متكون من منسوج خلوى متصل بالمنسوج الخلوى المنحصر فى القشرة بواسطة بعض تفرعات نافذة فى الخشب تشاهد

جيداً اذا قطعت الساق قطعاً افقياً وهذه التفرعات تسمى اشعة او زوائد او تفرغات نخاعية وهذا النخاع عادة ان يكون ابيض لكن قد يكون

ذا لون آخر فى جملة انواع من الاشجار وليست غزارته فى جميع النباتات على حد سواء ففى الغالب انه فى الفروع الحديثة اكثر كثيرة واغزر رطوبة

منه فى الفروع العتيقة ثم ييبس وينقص حجمه تدريجياً ويضمحل بيبوسة النبات كما يشاهد فى شجر الجوز . والنبات الصغير الحديث والفرع حال نموه

يكون طرياً حشيشياً لا يوجد تحت قشره الا منسوج خلوى متشرب بالرطوبة واذا انشق طولاً فى اول فصل الشتاء وجد فيه بين القشور والنخاع طبقة

خشبية وفى السنة الثانية تتكون طبقة اخرى ومن حيث ان الساق تنمو فى السنة الثانية وتزداد طولاً ينتج انه لا يوجد فى جزئها المستطيل الذى

تكون الا طبقة خشبية فيلزم ان يوجد فى الجزء الذى تكونت فيه الطبقة الاولى طبقتان وعند تمام السنة الثالثة ثلاث طبقات وفى الجزء

العلوى واحدة وهكذا وبهذا يعلم ان الساق الخشبية لذى الفلقتين دائماً على هيئة مخروطى . فلو ان هذا اذا عاشت الشجرة مائة سنة يوجد فى

جزئها الاسفل مائة طبقة خشبية ولا يوجد فى جزئها الاعلى الا طبقة واحدة وتوالى تولد الطبقات القشرية مما يزيد فى غلظ الساق وهذه

الطبقات اذا لم تتميز عن بعضها ولم تظهر كطبقات الخشب يعلم ان عدم ظهورها متسبب عن كثرة دقتها واندماجها الناشئين من تعرض القشرة

بواسطة الهواء وهذه القشرة تتشقق فى غالب الاحيان وحينئذ لا يمكن معرفة عدد الطبقات المذكورة والطبقة القشرية الحادثة من

الباطن تكون بين الطبقة الاخيرة والخشب الكاذب فيعلم من هذا ان الطبقة الظاهرة لقشرة ساق غليظة تكون ظاهرة دائماً وانما

هى التى تكونت فى السنة الاولى من عمر النبات راكبة على الطبقة الخشبية الاولى ايضاً وكلتاهما تكونتا فى زمن واحد غير ان الظاهرة

اصلبهما حتماً الآن كلما بعدت الطبقة الى الخارج كانت اصلب من اللوتى تحتها وبسبب انها فى كل سنة تندفع الى الخارج بكثرة تتمدد ثم تنشق

ويضمحل انتظام تركيبها ومتى غلظت الاسطوانة المجوفة القشرية من جهة انما بسبب تراكم الطبقات من الباطن غلظت الاسطوانة المصمتة

بسبب تراكم الطبقات من الظاهر ومن المحقق ان كل سنة تتكون طبقة خشبية بين الطبقة القشرية الباطنة والطبقة الخشبية الظاهرة وان

الطبقة الظاهرة لشجرة البلوط الغليظة تكون ملامسة للطبقة الخشبية المحيطة بالنخاع لكن كيفية تكوين هذه الطبقات لم تعرف معرفة

تامة الى الآن وقد اثبت المعلم ماليجى ان الخشب متكون من طبقات الكتاب معاً انما تنفصل من بعضها وتتحد بالخشب (وقال) المعلم

غرو ان الخشب يتكون من القشرة بدون استحالة طبقة من الطبقات القشرية الى خشب (وقال المعلم) اكران الطبقات الخشبية الجديدة

تتكون من نفس الخشب والذى يعرف من تجارب المعلم دوهاميل فى خصوص ذلك هو ان الطبقات الخشبية تتولد من القشور بدون احتياج الى

الخشب الاصلى وان القشور قد تتولد ايضاً من نفس الخشب وان العقل يجوز ان طبقات الكتاب ربما استحالت الى طبقة خشبية (وقال المعلم)

جوسيو و ميربل وغيرهما من متأخرى الطبيعيين ان السبب فى ذلك هو العصارة المغذية المتقوية المسماة بالمولدة لانها تسرى بين القشرة

والخشب فيتكون من سرايانها جملة طبقات متراكمة على بعضها يلتصق بعضها بالخشب وبعضها بالقشرة واما طول النبات فمتسبب عن طول

الالياف وهذه الخاصية وان كانت تنقص كل يوم بسبب يبس الالياف الا ان الساق والفروع يزيد طولها من جميع اجزائها زيادة غير

فتتسبب

مساوية بمعنى ان ما يزيد فى طول القمة اكثر مما يزيد فى القاعدة . ومتى اكتسبت الطبقات الخشبية الصلابة اللائقة بها ينقص نموها شيئاً

فشيئاً بسبب تصلب الالياف المذكورة وتختلف كيفية النمو فى الساق والفروع فنمو الفرع يكون من اعلاه طولاً ونمو الساق من اسفله عرضاً

ومتى حصل النمو الطاوى من نمو الجرثومة الانتهائية والجرثومة الجانبية تتفرع الفروع من الساق ومما ينبغى ملاحظته ان الفروع تكون كمخروطات

قواعدها منغرسة على الطبقات القشرية للساق التى نبت ذرعها وعند ما ينشأ الفرع الجديد ينقطع اتصال الطبقة الخشبية للساق فلو فرضت

ساق نبات عمره خمس عشرة سنة فشق عمودياً من محل اندغام الفرع والنخاع اربع طبقات خشبية وعشرة بين الاندغام والطبقات القشرية وحينئذ يعلم

ان الفرع يتكون من احدى عشرة طبقة وموجبات ذى الفلقتين الخشبى كنمو النبات الحشيشى ولا فرق بينهما الا فى النخاع والقشور فانهما لا يظهران

فى الساق ولا يظهران فى الاول لان مدة حياته لا تسع تكوين الخشب واما سوق ذى الفلقة فيوجد بينها اختلافات كثيرة اذا امعنا النظر لا يظهر فيها

خشب ولا قشر ولا نخاع لكن ان قطعت منها ساق شجرة كنخلة مثلاً قطعاً عمودياً يرى كما قال المعلم دسفونتين الذى له المنة على جميع علماء النبات

بماله من الاجتهاد والاستكشافات ان فى باطنها الباطنة مجموع الياف خشبية صلبة ملساء قليلة الاندماج متكونة من الياف محكمة الانضمام

معظمها فى الغالب اتجاهها موازياً للمحور والجذع ويتجه ما بقى بالانحراف فيقاطع الاولى فتتكون من تقاطعهما زاوية حادة فان امعن النظر فى القطع

المذكورة وتوصل لتجاه الالياف الاولى باتجاه الثانية يرى انه قد يكون من اتجاهيهما زوايا مختلفة فى الحادية فان كان القطع مستعرضاً

لا تشاهد فيه طبقات متداخلة المركز ولا قناة ولا متولدات نخاعية وتشاهد الالياف الخشبية محاذية لبعضها بدون انتظام تام

بالنخاع المالى لجانبها . وهذه الالياف تأخذ فى القرب لبعضها تدريجاً ثم ترق وتبعد بعضها من المركز الى الدائرة وبذلك يعلم

ان جهة سطح الساق اقوى من جهة باطنها وهذه البنية مخالفة لبنية ساق ذى الفلقتين وقد بين الماهر ديكاندول حقيقة ساق ذى الفلقة

بكلام معقول فى غاية الوضوح فقال لو فرضنا ان الجسم الخشبى من ذى الفلقتين مات وبقيت قشوره نامية باضافة طبقات جديدة من الباطن

فلا تحيل اوهى هذه الطبقات ما ان تكون متميزة قليلاً وغير متميزة اصلاً فتفهم من ذلك ان الالياف الظاهرة منها اقدم واصلب وانها تامة الخشبية

بخلاف ساق ذى الفلقة فان الحديث الياف الباطنة تكون لينة ملساء وخشبها كاذبة ومن حيث ان الساق متكونة من طبقات متراكبة

على بعضها تكون دائماً اسطوانية الشكل وذلك بسبب ان الطبقات الظاهرة حشيشية غير قابلة للنبات ولذلك لا تغلظ الساق ولا تنقص

من الطرف العلوى . وفى سوق ذى الفلقة ستة امور ينبغى معرفتها (الاول) ان جذع النخل قوى معتدل خشبى مرصع بجذور كلما

كان منها ظاهراً ومنثنياً الى الخارج كان عتيقاً عن غيره وان هيئة الجذع كحزمة قضبان (الثانى) ان ساق فصيلة الحلفاء منقعة

مسننة الاوراق (الثالث) ان ساق فصيلة الزنبق اسطوانية سواء كانت خشبية سنبقية عمودية . او ضعيفة ممتدة اذا وجهت

على سطح الارض وغائصة فيها وهيئة هذه كهيئة جذور الزنبق وكزبرة البئر (الرابع) ان السوق العقدية مركبة على راى المعلم

ذى سقوفتين من غلاف ورقية متراكمة على بعضها اما محكما شبيهة سوالية وان الظاهر منها دواماً هو العتيق والحديث ناشئ من

المركز كما فى سوق فصيلة شجر الموز والبيزونيت (الخامس) ان سوق الفصيلة النجيلية كالنرجيلها وهذه متكونة من قاعدة الاوراق

المغذية ولا تماثلها الا في العقد والعقبات الليفية التي اذا تركنا حدى طبقاتها اتجاهها انفصلت عن الساق واستحالت ورقا .

وكثيرا ما يحدث بين العقد تجاويف حادثة من انكماش المنسوج الخلوي في اثناء الانبات وهذه السوق تسمى قصبية (السادس) ان سوق النباتات البصلية متكونة من طبقات متراكبة على بعضها كل ورقة منها محيطة بما قبلها وهذه السوق تعيش مستورة في الارض

وترسل من اسفلها جذورا وتنبت من اعلاها اوراقا وزهرا

الفصل الرابع في الفروع

الفروع تولدات وشعب من الساق تنشأ في ذي الفلقتين من البراعم المتفرزة في الطبقة الخشبية من طرف توليدها الخاص ومن حيثية تمامها كالاوراق في الوضع فلا نفرد ها بالتعريف لان ما يتعلق بها يعرف من الكلام على الاوراق غير انا ننبه على ما يحدث لها من التسمية بالنظر لاتجاهها مع الساق فنقول متى كانت الساق منتصبة وكونت عند اجتماعها بالفروع زاوية حادة سميت الفروع مرتفعة وصاعدة او مستقيمة . وان كانت متقابلة افقية وكونت مع الساق زاوية تقرب من الاستقامة كفروع شجر الجوز سميت منفرجة وان تفاوتت وكونت مع الساق الزاوية المذكورة كفروع الزيزفون سميت حجرية وان كانت اطرافها انزل من محل اندغامها في الساق حتى صارت كقوس تقصيره يلي الارض كفروع الصفصاف سميت منكبة وان انحنت اطرافها انحناء لا يقرب من الاستقامة لضعفها وطولها كالصفصاف الافرنجي سميت مدلاة وان تساوت في العلو كفروع الصنوبر سميت سابية او مصفصفة وان استقامت وانضمت من اسفل حتى اكسب منها النبات شكلا هرميا كالسرو سميت هرمية . واما فروع الشجر الذي ليس لعضها الطرية الا طبقة واحدة خشبية فستعلم لاحقا

الفصل الخامس في الورق والاذنيبات

الورق جزء من الساق خارج منفرشا بان تنفصل عن الساق حزميات الالياف وتتباعد عن بعضها فيفرش المنسوج الخلوي افتراشا دقيقا مستويا وبذلك الانفراش تتشتت الحزميات وتنتظم فيتكون الورق والتباعد المذكور للالياف اما ان يكون حال خروجها من الساق او بعد ان يبقى منها بعض طول ففي الحالة الاولى تكون الاوراق لاذنيبية وفي الثانية تكون الاوراق ذنيبية . والذنيب حزمة الياف متصلة ببعضها تضم الورق بالساق ولاجل معرفة الجمع الوعائي للاوراق يكفي ان تغطس ورقة في الماء فبعد مدة يشاهد تلاشي البشرة والمنسوج الخلوي ولم يبق الا المنسوج الوعائي الذي هو اصل هيكل الورقة وتفرعات هذه الالياف تسمى اعصاب الاوراق .

وما كان منها اقل بروزا يسمى اوردة والمنسوج الخلوي الجامع للاعصاب والاوردة يسمى بانكيما والجزء من الذنيب المركب من الاعصاب والبرانكيم يسمى عصب الورقة والذي يشاهد على سطح الورقة يسمى بشرة وهي ذات مسام قشرية وهذه المسام هي اطراف الاوعية العصارية والوجه العلوي للورق عادته ان يكون املس لامعا مستويا متماسكا قليل المسام القشرية والذي يظهر من تكوينه ان معدة الورق من جهة الشمس والوجه السفلي اقل منه ملاسة ولمعانا واكثر وبرا ومساما قشرية وهذه المسام معدة لتصاعد الاخلاط الفضلية وامتصاص المواد الغذائية وهناك بعض اوراق لا يكاد يوجد بين سطحيها فرق فيها ما لا توجد المسام القشرية الا في سطحه العلوي كاوراق النيلوفر اي البشنين واوراق النباتات السابحة على سطح الماء . ومن حيثية ان وضع سطح الاوراق طبيعي فلا ينعكس من نفسه ابدا اي لا يكون السطح العلوي سفليا ولا العكس فان قلبت ورقة وانعكس وضع سطحيها لا بد وان ترجع لوضعها الاول وان جرت على

وطالت

وطالت المدة مات . وان اعتبرت الاوراق حال الانبات بالنظر لاختلاف سن النبات فانها تمتاز الى ورق بذري وهو الذي يخرج من الارض حال الانبات وليس هذا الا فلقيا والى اوراق اولية وهي التي تعقب البذرية وكثيرا ما تشبهها في الوضع والشكل والحجم . والى اوراق وصفية وهي الاوراق المعتادة للنبات وبالنظر لاندغامها تمتاز الى جذرية وساقية وفرعية او زهرية وغلافية وهي التي تسمى بالاوراق الكاذبة وتنتشر في قاعدة اذناب الازهار وذنيباتها واما بالنظر لكيفية ارتباطها بالساق فتمتاز الى ذنيبية ولاذنيبية . واللاذنيبية هي التي تكون مندغمة في الساق بدون واسطة ولا تمتد بقاعدتها عليه باتجاه اصلا والى معانقة للساق وهي اللاذنيبية التي قاعدتها احاطت بغلظ الساق كالخس والى نصف معانقة وهي التي احاطت قاعدتها بنصف الساق كالبنج الاسود . والى غمدية وهي التي كونت قاعدتها حلقة وانبوبة واغمدت جزءا من طول الساق كما في الفصيلة النجيلية والى ماعية وهي التي امتدت قاعدتها ولم تتصل الى الورقة السفلى كما في نبات الابوصير والقبيا . والى مخطوطة وهي التي احاطت بالساق وارتبطت اطراف قاعدتها ببعضها بحيث ان الساق تجتاز في صلب الورقة كما في النبات المستدير الاوراق . والى ملاصقة وهي التي ارتبطت كل ورقتين منها من قاعدتها وصارتا متقابلتين بحيث تكونان جسما واحدا والساق نافذة فيه كما في فصيلة القرنفل . والى منفصلة وهي التي ليس لها ارتباط بغيرها من الاوراق والى مطلقة وهي اللاذنيبية وطالت قاعدتها الى اسفل بزائدة صغيرة منفصلة عن الجذع كما في العبارة الصغيرة وبالنظر للاذناب تتميز الى ذات ذنب عام وهو الذي يكون حاملا لاوراق بسيطة كفصيلة لسان العصفور والسبانخ . والى ذات ذنب مركب وهو الذي تندغم فيه اذناب عامة كما في فصيلة السنط والبلح والزنجبيل والغالب في الذنيب ان يكون مرتبطا بجانب الورقة واحيانا يكون مرتبطا بالسطح العلوي للقرص كما في فصيلة ابي خنجر والخروع وحينئذ تسمى الورقة درقية وبالنظر للوضع الاوراق بطول الساق والفروع فان نبت كل ورقتين معا في مركز واحد في زمن واحد كما في الصنوبر سميت توءمية . وان نبتتا متقابلتين كاوراق الفصيلة المرئمية والفصيلة الشفوية سميت متقابلة وان كونت كل جملة منها مع الاخرى زاوية مستقيمة كورق الفربيون سميت متقابلة التصالب .

وان نبت اكثر من ورقتين على سطح واحد فتحيط بالساق على هيئة حلقة وكانت ثلاثية كورق فصيلة الدفلا سميت ثلاثية او رباعية كفصيلة الفوة سميت رباعية وهكذا . وان وضعت في جانبين متقابلين واخذ بعضها في العلو عن الاخرى تدريجا كورق فصيلة الباذنجان والخشخاش سميت متعاقبة وان تقاربت وانتظم وضعها كما في ورق فصيلة الصنوبر وشجر الحياة وهو نوع من السرو سميت مصرعة . وان نبتت في جهات الساق كلها بدون انتظام في الوضع كنبات الكتان سميت منتشرة وان كثر عدد الاوراق وتقاربت جدا كورق اكليل الجبل المعروف عند العامة بحصا البان سميت متراكمة وان تراكبت على بعضها كما في ورق حي العالم والصبارة والاثل سميت متراكبة وان كانت خطية ونبتت كل جملة من صعيد واحد حتى صارت مجموعها كشكل الرسم سميت قلمية وهذه يوجد كل اثنين منها في ملاغم واحد كما في الصنوبر البلدي وقد يكون في كل ملاغم ثلاث كما في الصنوبر الذي يخرج منه القطران . واكثر من ذلك كما في الصنوبر الحقيقي في شجر الصنوبر المسمى بالمرزنبات وبالنظر لجوهر الاوراق ولبها اشتق لها اسماء . فان كانت مملوءة لبا او عصارة كما في فصيلة نبات الصبر

والورقة سميت لبية او عصارية وان لم يكن لها لب ظاهر وكانت دقيقة قابلة للتثني كورق الريحان والجبارة سميت غشائية وان كانت
متينة كورق الحيط والتابع سميت جلدية وبالنظر الى شكلها وهيئتها تسمى باسماء ايضا فان قرب شكلها من الاستدارة كنبات الجبن سميت
مستديرة • وان كان طولها اكبر من عرضها وطرفاها غير متساويين في الاستدارة وكانت اعظم من ناحية الذنيب كورق الريحان البلدي سميت
بيضاوية مقلوبة وان كان طرفاها ضيقين متساويين كورق حجر البقس سميت البيضية اي في انه قطع ناقص وان قصر احد جانبي الورقة
عن الجانب الآخر كورق الباذنجان الاسود وورق السنا سميت بيضاوية منحرفة وان كان طولها اكبر من عرضها كورق الدفلا سميت مستطيلة
وان كان عرضها اخذا في الضيق الى قاعدتها كورق بنات الاقحوان والرجلة سميت اسفينية سميت ملوقية • وان زاد طولها عن عرضها
وطال طرفاها واستدقا كورق الخوخ والزيتون سميت رمحية وان تفرطحت وطالت وقل عرضها وتساوى سطحاها وانتهت كقصب الذريرة
سميت خوصية وان طالت بلا عرض وتدببت قمتها وتساوت في اجزائها كورق العضيلية الجبلية والكتان واكليل الجبل سميت خطية
وهذه الخطية ان كانت متينة كورق الصنوبر سميت جابية وان انتهت بسن مدبب كورق العرعر وحي العالم سميت مخرزية • وان كانت
كالشعر كورق الحلبون سميت شعرية وان كانت لحمية متساوية السطحين كورق التين الشوكي سميت مستوية وهذه ان علا سطحاها عن
دائرها كورق الوزة سميت محدبة وان انخفض دائرها وارتفع وسطها كالعبادة سميت منضغطة الحواف وان كانت بعكس ذلك سميت منضغطة
الوسط وان غلظت قاعدتها ودقت قمتها كورق الصبر اللساني سميت لسانية وان كانت منضغطة واحدى حافتيها عريضة والثانية حادة
كورق بعض انواع الاشنان سميت سكينية وان كانت لحمية مضغوطة احدى الحواف سميت اسطوانية • وان كانت كورق نبات بعض الاشنان
بين التفرطح والاسطوانية سميت نصف اسطوانية وبالنظر الى دائر الاوراق الغشائية تسمى باسماء فان كانت ثلاثية الزوايا كورق ا
الاسفاناخ سميت مثلثة • وان قرب من الشكل المثلث وتساوت اضلاعه وكان في بعضها زاوية منفرجة سميت دالية • وان كانت
رباعية الزوايا والجانبيتان منفرجتين كاوراق ثيا الكلاب سميت معينية وان كثرت زواياها على غير نظام كاوراق حشيشة السعال
سميت مزواة وبالنظر للجيب او الاجوان المكونة من الدائر تسمى باسماء فان كانت مستديرة الظاهر في القاعدة بان كانت مجوفة على هيئة
كلوة كورق البنفسج والاسارون سميت كلوية • وان طالت قمتها وتفرقت من القاعدة مع شوات مستديرة كورق الحور الابيض والمشمش
سميت قلبية وهذه ان ارتبط جزءها المدبب بالذنيب وصار الجزء العريض المفترق من القمة كما في ورق الحماض وبعض انواع الجلبان سميت قلبية
منكوسة وان كان احد جزءيها اعلى من الآخر واعظم منه كورق حجر الجن سميت قلبية منحرفة • وان كانت كنصف دائرة كورق بعض
انواع الترمس سميت هلالية • وان كانت ثلاثية الشكل مقعرة القاعدة وفصاها القاعديان منفرجين على هيئة سلك كورق نبات
العليق كالقلقاس سميت سهمية • وان كان لها زائدتان منفرجتان في الذنيب مبتعدتان عن القاعدة كورق الياسمين
العربي سميت اذنية • وان طالت واستدارت قمتها وتفرقت من وسط الجانبين مع جيب مقابلة كورق حماض الما سميت
قنادية • وان كانت تقاعيرها وجيوبها غائرة وزواياها وشواتها مستديرة كورق البنج سميت مجيبة وان ظهر بازاء الجيب

المنفرجة شوكية متعاقبة معوجة كما في ورق القلقاس البلدي سميت منفرجة وان كانت الجيوب غائرة والشوات متباعدة كورق التين سميت
مفصصة وهذه تسمى بعدد الفصوص فان كان لها فصان سميت ثنائية الفصوص وثلاثة سميت ثلاثية الفصوص وهكذا • وان انقسم
اكثر من نصفها الى فصوص منفرجة عن بعضها كما في ورق الخروع سميت كفية • وان تجزأت الى قاعدتها سميت مجزأة وهذه تسمى
بحسب عدد الاجزاء فيقال ثنائية الاجزاء وثلاثيتها وهكذا • وان كثرت الاجزاء وضاق عددها سميت شريطية وان انقسم جانباها
الى خطوط متوازية واصلة للذنيب كورق حشيشة الحرب سميت مشطية وان انقسمت جوانبها الى فصوص كل اسفل منها فوق ان اصغر منها
حالة واحدة بتجزئه والاعلا اعظم من الكل كما في ورق اللفت والفجل سميت جلية • وان اختلف اتجاه انقسامها كما في ورق فصيلة
الخرشوف سميت شعاعية • وان انقسمت الى شعب محدبة من الامام مفرقة مما يلي القاعدة كورق الهندبا واللبين سميت كلابية
وان تباينت اجزاء الورقة واجتمعت في الجهة الانسية للذنيب كرجل الطائر لان اصابعه منتهية لمكن واحد وان اختلفت في
الطول كما في ورق الخربق الاسود سميت رجلية • وان تساوت حافات الاوراق وكانت غير مسننة كورق الدفلا سميت كاملة
فان كانت اسنان المسننة مدببة ملتفتة كلها الى جانب واحد كما في ورق التفاح سميت منشارية • وان كان على الاسنان
اسنان اخر كاسنان المنشار سميت منشارية مزدوجة • وان استقامت الاسنان ولم تمل لجهة دون الاخرى سميت
سنية • فان كانت الاسنان صغيرة جدا سميت سنينية وان كانت مستديرة كورق القانطرك سميت شرافية • وان انتهت
الاوراق بزاوية حادة كورق الدفلا سميت حادية • وان كان طرفها حادا مستطيلا سميت مدببة وان انتهت قمة الورقة
بزائدة طويلة تتشبث بما في غيرها كورق البسلة وبعض انواع الجلبان سميت سلكية وان انتهت بسن متين واخز كورق
الصبر الاميركي سميت مخرزية • وان لم تستوف الكمال كانها مقطوعة سميت مجذوذة • وان استدارت قمتها وكان في
وسطها حفرة قليلة الغور كورقات الجلبان سميت كالة وبالنظر لسطح الورقة فان كان املس لامعا كورق النارنج وفصيلته
سميت لامعة • وان علاها تراب زجاجي لبياض طبيعته سنجية سميتها من الرطوبة وتأثير الماء وان ذلك يزول كما
في ورق الكرنب سميت زجاجية • وان وضع سطحها بنوع دقيق ابيض يشبه الندا المدمع وقد يكون كالرمل سميت ...
• وان كان لها خطط عروق بيض سميت لزجة • وان كانت المسافات التي بين الاعصاب والاوردة مرتفعة عن الاعصاب
بحيث تكون في السطح الثاني تقاعير كورق الكرنب الاسود سميت متكرشة • وان كان في دائرها ارتفاع وانخفاض مع
ثنيات محدبة كالامواج كما في ورق الغار سميت موجية • وان انثنت ثنيات منفرجة الزوايا كثنيات المروحة كما في ورق
الخربق الابيض والنخل الصغير سميت منثنية • وان انثنت حافاتها السطح الى الباطن كالقرطاس كورق فصيلة الموز
والزنجبار سميت مقرطسة وان كثرت ثنيات دائرها وصارت على هيئة تجاعيد كورق البلوط والكرم حال نباته سميت مجعدة
وان اتسع باطنها ... قائمة محجوفة كورق الكرنب سميت مقعرة وان كان في وسطها حفرة كورق الخروع ...

سرية . وان برزت الاعصاب الرئيسية في الورقة حتى ظهرت ظهورا بينا سميت عصبية . وهذه تسمى بحسب عدد الاعصاب
فيقال ثنائية الاعصاب وثلاثيتها وهكذا . وان خفيت اعصابها ولم تشاهد بحاسة البصر كما في الاس البري سميت خفيتها
. وان ظهرت وكانت قليلة البروز وقربت من بعضها وتوازت سواء كانت مستطيلة او مستعرضة كورق الموز سميت مخططة .
وان كان في وسطها قناة كاوراق قصب السكر والقصب الفارسي سميت قنائية وان كانت ذات ثلاثة اثلام وكانت الاثلام
عميقة سميت مثلمة . وبالنظر لاتجاهها تسمى باسماء ايضا . فان كونت مع الساق زاوية حادة كورق الدفلا سميت منتصبة
. وان كانت الزاوية اقل من القائمة كورق الدخان سميت ظاهرة . وان كانت الزاوية قائمة لمعظم الاوراق سميت افقية
. وان انثنت الاوراق الى اسفل ثم انعطف طرفها الى اعلا سميت ناهضة وان انحنت الى اعلا سميت منعكسة وان انحنت الى
اسفل كورق الغاديفون سميت منكسة وان انثنت هاماتها الى الخلف كورق اكليل الجبل والقرنفل البستاني سميت ملتفتة
. وان مس سطحها الاعلا الساق كورق القنطاريون سميت مستندة وان كانت قاعدتها افقية وقربها عمودها سميت منحرفة
وان انحرفت جدا حتى صار سطحاها من الجانبين وكانت منتصبة سميت عمودية منحرفة واما الاوراق المركبة فهي التي يكون ذنيبها
شكلا ومنسوجا متميزا عن منسوج الذنيب بحيث ان سقطت منها واحدة تسقط بدون ان تتعلق ببعضها وهذه ان نبتت في قاعدة الذنيب منها
ورقتان كبعض اوراق انواع الجلبان سميت مزدوجة وان نبت منها ثلاث كما في البرسيم سميت ثلاثية وان نبتت خمسا كما في الترمس سميت خماسية
وان نبتت اكثر من ذلك سميت اصبعية . وان نبتت في طول الذنيب من جانبيه كورق خيار الشنبر والسيسبان وسائر فصيلته سميت
ريشية . وهذه الريشية ان نبت في قمة ذنيبها وريقة كاغلب الاوراق المركبة سميت ريشية وترية وان نبت في قمة ذنيبها وريقتان
كما في اللبخ والفستق الذي تؤخذ منه المصطكى سميت ريشية شفعية وهذه ان نبتت وريقاتها متقابلة سميت ريشية متقابلة وان نبتت
الورقة عقب الاخرى سميت متعاقبة وان حال بين الاوراق وريقات سميت منقطعة وان امتدت صفائح الوريقات في طول الذنيب
سميت متصلة ويختلف عدد الوريقات في الاوراق الريشية فان تكون من زوجين وثلاثة ازواج او اكثر . فالاوراق التي يكون
الذنيب الحامل لها منقسما الى ذنيبات كل منها حامل لوريقات اخر تسمى مضاعفة التركيب . وان كان الذنيب يحمل زوجا من الثلاث
وريقات اخر سميت ثلاثية الازدواج . وان نبت على الذنيب المشترك المذكور وريقات ريشية عوضا عن الاوراق كما في اللبخ
والسنط سميت ريشية مزدوجة فان انقسم الذنيب المشترك الى ثلاثة ذنيبات كل ذنيب منها حامل لثلاث وريقات سميت ثلاثية التثليث
. فان حلت الوريقات الثانية وريقات ريشية كورق الزنزلخت سميت ريشية ثلاثية واما اوراق معظم ذي الفلقة فاعصابها بسيطة
. ولذلك لا تعرض ولا تنمو الا طولا ونموها يكون من القاعدة بخلاف الاوراق التي تكون اعصابها مركبة فانها تنمو عرضا وطولا
كاوراق ذي الفلقتين وهناك اوراق يتصل منسوجها الخلوي بالمنسوج الخلوي للساق كما في اوراق ذي الفلقة التي منها سعف النخل
واوراق الفصيلة النجيلية وهذه تسمى متصلة او نابتة وفي بعض الاوراق قد تتصل الاعصاب والالياف باعصاب الساق ويكون منسوجها

الخلوي منفصلا بالكلية وهذه تسمى بالمفصلية فنعلم بما ذكر انه لا يوجد في ذي الفلقة اوراق مركبة اصلا وما يرى في بعض اوراق
من التركيب كما في اوراق الفصيلة النخلية والبابونجية انما هو بحسب الظاهر وهي في الحقيقة فصيصية . واعلم ان الاوراق يجذب فيها
مقدار عظيم من العصارة المغذية وحال اجتيازه فيها يتصعد منه مادة فيتغير بما تجده بعد رسوبها وتتسلل القنوات فتقل الدورة
العصارية فتتيبس الاوراق وتموت وتسقط لا سيما في فصل الخريف فان ما يحصل فيه من البرد يعين على رسوب العصارة وايقاف الدورة
. والنباتات الحشيشية قد تموت اوراقها وسوقها معا بخلاف النباتات الخالدة الساق فانها وان كانت تموت اوراقها لكنها تبقى على
الفروع جافة حتى تبدلها تقلبات الجو كما يحصل في النخل والفصيلة النخلية ومتى ما وقت سقوط الاوراق المفصلية يبس منسوجها الخلوي
وتقلص فتتمزق الياقها وحينئذ تسقط وتسمى بالاوراق الساقطة . ومما ينبغي ان يعلم ان جميع اوراق النبات لا تسقط في فصل واحد لان
منها ما تسقط اوراقه قبل خروج الاوراق الجديدة من البرعمة وهو الغالب وتتجرد عنها الاشجار قبل فصل الشتاء وهذه تسمى بالاوراق
السنوية . ومن المشاهد ان جميع الاوراق الكثيرة المسام القشرية المسيرة لمقدار عظيم من العصارة يكون سنويا وهناك نباتات تسقط
اوراقها بعد ظهور الاوراق الجديدة كما في الاشجار الدائمة الخضرة والنباتات الصخية وهذه تسمى بالاوراق الخالدة وان كانت بجرم نية
. واغلب الاوراق السنوية لانواع كثيرة من الاشجار تسقط عقب موتها في الحال . وبعضها كورق البلوط يستمر بعد موته زمنا ملتصقا
بالفروع لان اليافها لا تنكسر بسبب الانفصال الناشئ من انكماش المنسوج الخلوي فيبقى معلقا حتى يسقطه نمو البراعيم او تقلبات الجو
. وللاوراق وظيفتان عامتان (الاولى) وظيفة التحلب اعني تخلص النبات من الاجزاء السائلة والهوائية التي لا تنفع في غذائه
(الثانية) امتصاص الابخرة والرطوبة الجوية الضرورية لحياة النبات وهاتان الوظيفتان تكملان بواسطة المسام القشرية واما
النباتات التي لا اوراق لها كاكثر النباتات الشوكية فان مساماتها القشرية كائنة في سطح ساقها وبها يحصل الامتصاص والتحلب . واما النبات
الذي لا اوراق ولا مسام قشرية له فانه يكتسب العصارة مجهزة من نبات آخر وذلك كالهالوك الذي ينبت مع البرسيم وكالنبات المسمى
بالجنيبور وما اشبههما من كل نبات متطفل يعيش بغذاء غيره . واما الاذنيات فهي وريقات او زوائد طبيعتها ورقية تنبت في قاعدة
الاوراق ولا توجد الا في ذي الفلقتين وهي كالاوراق منسوجا وشكلا . وبالنظر لمدة مكثها تسمى باسماء . فان سقطت بعد نبات
الاوراق بقليل كما في فصيلة الصفصاف والحور سميت ساقطة . وان بقيت مدة حياة الاوراق سميت مستمرة . ثم هي ان كان لكل ورقة
منها اذين واحد سميت وترية . وان كان لكل جانب من جانبي قاعدة الذنيب او الورقة اذين سميت شفعية وبالنظر لوضعها تسمى
باسماء ايضا فان نبتت على الساق من منبت الذنيب كما في فصيلة الخبازي سميت جنيبية بكسر الجيم . وان اوسطت تحت اصل الذنيب و
اتصلت به بدون مفصل بينهما كما في بنات الورد والبرسيم وغلافها سميت ذنيبية وبهذا الوصف تتميز عن الوريقات . وان نبتت في
قاعدة ذنيبات الوريقات المركبة كما في اللوبيا وغيرها سميت وريقية . وقد تسمى بالاذنيات عن الاوراق كما في الهالوك الذي ينبت في وسط
الفول

الفصل السادس في الازرار اي البراعيم

الازرار وتسمى بالبراعيم اجسام غالبا خضراء تنبت نباتا مباشرا في اباط الورق وتحتوي على

الاغصان البديعة التي تنبت في فصل الصيف وهذه الاجسام تكون محاطة بجلد حرشفي او غشائي منغمد وقاية الاجزاء اللطيفة التي
احتوت عليها من تأثير تقلبات الجو • ثم ان هذا الجلد ان كان ملموجا او عديم التفلج كما في الدفلا سمي دقيا وان كان من ذنيبات ملموجة
ايضا في البلسان الهندي سمي اذينيا وان كان في ذنيبات ذات اذينات مغطاة بمادة غالية كما في ازرار شجر البرقوق سمي اذينيا (تنبيهان)
الاول ان جميع ازرار الاشجار التي في البلاد الحارة اعني التي لا مطر ولا ثلج ولا برد شديد فيها عرية عن هذا الجلد ويتم ظهور الازرار في الصيف
وحال ظهورها تسمى عيونا لصغرها ثم تأخذ في الغلظ بالتدريج الى غاية فصل الخريف وحينئذ تسمى ازرارا او براعيم • ويقف نموها
في الشتاء ثم تعود في الربيع وحينئذ تسمى الفرع السنوي (الثاني) ان في غالب الاحيان يوجد في طرف الازرار مادة لزجة او راتنجية
منفعتها صيانة ما في باطن الازرار عن الامطار والثلج وعن الحشرات كالنحل وخلافه • وقد سمى ارباب الفلاحة الازرار باسماء فقالوا ان التي
لا يخرج منها الا فروع حاملة لاوراق تسمى دقيقة او خشبية • والتي تحمل الاوراق والازهار معا تسمى زهرية او ثمرية او مركبة والازرار
غالبا تنبت في ابط الورق وتكون حالة الفروع بحسب حالتها وقد تنبت على عنق الجذر وتسمى الخلف الجذري • او في تجويف كائن في
قاعدة الذنيب وتكون مختفية فيه كما في شجر الدلب المسمى بلاتانوس • وهذا كله في ازرار ذي الفلقتين وبينها وبين ازرار ذي الفلقة
اختلاف عظيم • واما النباتات التي لا ساق لها ولها عوض الساق بصيلات مندفنة في الارض فازرارها هي تلك البصيلات وهي مكونة
من اوراق ملموجة • وهذه البصيلات على اربعة اقسام • الاول البصيلات ذات الاوراق وهي بصيلات متكونة من حراشيف ذات مركز
واحد متراكمة على بعضها كما في البصل المعتاد وبصيلة العنصل والنرجس (الثاني) البصيلات الحرشفية وهي كبصيلات الزنبق (الثالث)
البصيلات الملتحمة طبقات القشور كبصيلة الزعفران (الرابع) البصيلات المركبة وهي مكونة من بصيلات متعددة مغطاة بغلاف
عام كالثوم • والاوراق المتكونة في الازرار وان كانت في غاية الصغر فلها جميع ما للاوراق الكبيرة من الاعصاب بحيث انها لا تحتاج الا
للتغذي اللازم لانتشارها ونموها • ومن عجيب امرها انها لا تشغل الا اصغر محل وهذه الحالة ناشئة من كيفية وضع الاوراق وتفريع
اعصابها ولها ثلاث حالات (الاولى) ان تكون مكورة (الثانية) ان تكون منثنية (الثالثة) ان تكون مفرطحة • وقد سمي الكم
لينبغي غلافات الازرار بالحافظ السنوية لكونها تصون اللطيف اجزاء النبات من تقلبات الجو حتى يأتي وقت نموها وظهورها

الفصل السابع في الغدد والوبر والشوكات والشلايات

اذا اطلقت الغدد في هذا الفن لا يراد منها الا الاعضاء المفرزة واما في علم الطبيعة
النباتية فيراد بها اجزاء كثيرة وان لم يكن لها افراز اصلا وحينئذ تسميتها انما هو بالنظر لشكلها فقط • وقد سماها النباتيون باسماء
وذلك بحسب انواعها فكل منهم سمى نوعا (النوع الاول) سماه المعلم جيتار ودو بالغدد الحرشفية وهي فلوس غشائية تكون على السطح
الاسفل من ورق السرخس وليست الا غلافات اجزاء الثمر (النوع الثاني) سماه المعلم سوسور بالغدد المسامية وليست الا المسام القشرية
(النوع الثالث) سماه بعضهم بالغدد المحددة وهي اجسام صغيرة كروية تغطي السطح الاسفل من ورق الاسفاناخ وفيما الكلاب وفصيلتهما
وهي افرازات جامدة تشبه التراب الغباري او نتوات كروية تشاهد على سطح اوراق كثير من الفصيلة الشفوية وطبيعتها مجهولة الى الآن

كما في شجر الجوز سمي ذنيبيا وان كان من اذينيات ملموجة سمي اذينيا

(النوع الرابع) سماه بعضهم بالغدد الحوصلية وهي حويصلات مملوءة زيتا طيارا كائنا في المنسوج الخلوي للورق كما في ورق النارنج (النوع
الخامس) سماه بعضهم بالغدد الزقية وهي حويصلات مملوءة مادة لينفاوية صافية خلوية وهذه الحويصلات متكونة من انتفاخ الخلايا في
المنسوج الخلوي كما في الحشيشة البلورية (النوع السادس) سماه بعضهم بالغدد الكوزية المرتفعة الحوافي وهي حبيبات لحمية كثيرا ما تكون مقعرة
وافرازها سوائل لزجة كما في ذنيبات فصيلة الورد وذنيبات انواع خيار الشنبر والخروع (النوع السابع) سماه بعضهم بالغدد الرحيقية وهي
غدد كالسابقة الا ان هذه تفرز مادة رحيقية تتناولها النحل والحشرات ولا تكون الا في الزهر كما في محل العالم (النوع الثامن) سماه بعضهم الغدد
العدسية وهي نكت صغيرة مستديرة او مستطيلة تشاهد على القشور التي لم تزل ملساء من اشجار ذي الفلقتين • وهذه الغدد تظهر في النشأة
البنائية ووظيفتها وطبيعتها مجهولتان الى الآن • واما الوبر فهو تولدات صغيرة دقيقة خيطية الشكل تظهر على اسطحة النبات وهو في النبات بمنزلة
الشعر في الحيوانات • وبالنظر للهيئة العامة للسطح من حيث عدم الوبر وكينونته يسمى باسماء • فان كان لا وبر عليه سمي اجرد • وان كان
ذا وبر متفرق فان كان كثيرا ناعما منتصبا غير منبسط سمي السطح وبريا • وان كان منتصبا يابسا سمي السطح اخرش • وان تراكم وكان على
منبسطا قليلا سمي السطح قطنيا • وهذا القطن ان كان طويلا سمي السطح صوفيا وان نبت حول السطح فقط سمي السطح هدبيا وتسمى الوبر
اهدابا • وينقسم الوبر الى غددي ولينفاوي • فالغددي اما ان يكون حاملا لحويصلات مملوءة من سائل خاص او نابتا على الحويصلات
نفسها • فالاول ان كان حويصلة صغيرة جدا كما يحيط بها ينتهي بكأس غددي يتغير منه خلط خاص سمي رأسيا وان كان بسيطا او متشعبا وانتهى
بانتفاخ كروي يرشح منه سائل لزج كما في بعض فصيلة حب الملوك سمي كرويا • وان كان منتصبا مدببا انبوبيا وينبت فوق الورق على غدة
مجهول ذنيب وانفرز من الغدة مادة تنفذ في الوبر كما في النبات المسمى القريص وهو نبات يهيج بيده خلط كاوي سمي الوبر محرقا • واما الوبر
اللينفاوي فلا يفرز فيه خلط مخصوص والذي يظهر انه زوائد من المنسوج الخلوي تنفذ لزيادة سعة سطحه وزيادة مساماته • ومن حيث ان
وظيفة المسام ابراز الفضلات الغذائية وامتصاص المواد الضرورية للحياة فيكون الوبر اللينفاوي مختصا بهاتين الوظيفتين ومن هذا يعلم
علة قلة الوبر او فقده بالكلية في النباتات الكثيرة التغذي كالنباتات المائية والنابتة في الاراضي الخصبة وتعلم علة كثرته في النباتات
النابتة في الاراضي القحلة اليابسة لانه اذا ما غرس نبات كثير الوبر كالكريب النابت في ارض قحلة يابسة وغرس في ارض صالحة فانه يقل وبره والعكس
بالعكس وهذا مما يستدل به على ان النبات كالحيوان يقبل التحسين لانه بنقله من الارض الجدبة الى الصالحة يحسن منظره بعد ان كان بشعا
بالوبر كالادمي الوحشي واقرب مثال لذلك المسمى [illegible] فانه مادام في الارض الجدبة لا يزيد طوله عن ذراع ويكون كثير الوبر والشوك
قليل الاوراق وتكون اوراقه مستطيلة خطية وازهاره دائما تكون ملموجة وان بقي بها شيئا ينتج ثمارا لا لب فيها • ومتى نقل الى الارض
الصالحة تغيرت حالته الى احسن مما كان ومن هذا يعلم ان الوبر آلة لامتصاص الغذاء وان الجذور في الاراضي الجدبة لا تنفع لها سوى تثبيت
النبات • وينقسم الوبر اللينفاوي بالنظر لشكله الى بسيط ومفصلي ومتفرع • فالبسيط ما تكون خلاياه ليس فيها حاجز ولا تفرعات وهو على
ثلاثة اقسام اسطواني كما في فصيلة الورد ومخروطي كما في الفصيلة الصليبية ودبوسي وهو ما يرى كالدبوس واطلاقه كثير كما في زهر السمسم

والعيجال ، والمفصلي يتكون من خلايا كثيرة موضوعة على بعضها لكنها منفصلة الحواجز مستعرضة كما في الأزهار المفصلية للفصيلة الشفوية
التي منها الخرشوف ، ومن الوبر المفصلي الوبر الجيبي وهو وبر خلاياه اكثر اتساعا من الحواجز الفاصلة لها كما في زهر القرع ، واما الوبر القرصي فهو
يتكون من خلايا كثيرة متوزعة على انواع مختلفة اكثرها مفلطح وبعضها افقي بمعنى انه موضوع من مركزه وضعا افقيا على قاعدة غير عددية كما
في فصيلة النجار الكبيرة ، وهو على خمسة انواع (الاول) الوبر ذو الشعبتين وهو وبر طرفه منقسم الى فرعين (الثاني) الوبر ذو الشعبتين
المزدوج اعني ان كل شعبة من شعبتيه تنقسم الى شعبتين (الثالث) الوبر الثلاثي الشعب وهو الذي انقسمت قمته الى ثلاث شعب (الرابع)
الوبر الشعاعي وهو الذي انقسم كل من قمته وقاعدته الى فروع كثيرة كما في فصيلة الخبازة (الخامس) الوبر الورقي وهو كالشعاعي الا ان شعبه
هنا تلتحم ببعضها حتى يتكون منها فلوس صغيرة ملتصقة من المركز ، واما الشوكات والشلاءات فالاولى تولدات خشبية والثانية تولدات
قشرية وكلاهما لا يوجد الا في ذي الفلقتين وتعرف الشوكات بانها اعضاء نباتية اما مجوجة او خالدة وان طال عليها الزمن تصير خشبا
وهي على خمسة انواع (الاول) انها فروع مجوجة ثم تصير شوكات كما في البرقوق البري والنارنج وما اشبههما ومعنى الشوكات تحمل اوراقا ويقويها
نموها في الارض الجيدة (الثاني) انها ذنيبات خالدة تستحيل الى شوكات كما في فصيلة نجار الكبير (الثالث) انها اوراق او فصوص اوراق
تيبس وتصير شوكات كما في النخل (الرابع) انها ذنيبات زهرية مجوجة او متيبسة استحالت بعد سقوط الازهار الى شوكات (الخامس) انها
اعضاء التأنيث استحالت الى خشب ثم صارت شوكات في قمة الثمار (السادس) انها ذنيبات يبست واستحالت الى شوكات كما في العناب ، وتعرف
الشلاءات بانها اعضاء مخصوصة تنشأ في جلد جهات ظاهرة من النبات وتتميز عن الوبر بعد انتهاء تكونها من الاوعية والمنسوج الخلوي بخلاف
الوبر فانه لا اوعية فيه وتوجد الشلاءات على ساق نجار الورد وذنيب نبات العليق واسطحة وورق بعض فصيلة الباذنجان والنخل وكوز
التين الشوكي وغير ذلك وكثيرا ما تلتبس الشلاءات بالوبر المتيبس ، واما السلوك فهي زوائد خيطية يتعلق بها النبات في الاجسام المجاورة
له وهي نوعان ذنيبية وورقية فالذنيبية ذنيبات ازهار مجوجة تمتد على هيئة خيوط كما في نجار الكرم والقرع وغيرهما ، والورقية
زوائد من الذنيب والعصب الرئيسي هذه الزوائد تكون في ذنيبات الاوراق المركبة كما في الفول والبسلة واعلم ان السلوك في الاوراق
المعدنية تكون بسيطة ثم تعرض في باطنها فتصير على هيئة آنية معطية كما في النبات المسمى بالقاطر الهندي ، وهناك سلوك تمتد اطرافها
وتتشبث بما يجاورها حتى كانها ملتصقة به كما في نبات الجيش وهذه تسمى بالايدي

الباب الثاني في مبحث المبحث الثاني في اعضاء التناسل وفيه سبعة فصول

الفصل الاول في كلام كلي على اعضاء التناسل

اعلم ان النبات كالحيوان يحتوي على جواهر يتم لا فعلها وتفضل اليها الحركة الحيوية بواسطة فعل عضو خاص اعلت ذلك فتقول ان في النبات اعضاء
مخصوصة بالتناسل كما في الحيوان وهذه الاعضاء منها اعضاء تأنيث ومنها اعضاء تذكير فعضو التأنيث هو الجرثومة المعدة لتوليد النبات
ومتى اطلق في هذا الفن لا يراد به مجرد العضو فقط بل يراد به ما يحمله هو والاجزاء المجاورة له واما عضو التذكير فهو الجرثومة الفعالة التي
تفيد عضو التأنيث الحركة الحيوية اعني ان عضو التذكير هو الذي يخصب عضو التأنيث ولذلك اقتضت الحكمة ان تكون كل زهرة جامعة للا
اعضاء

المتممة لتوليد النبات ومجموع الاجزاء المحيطة بها الواقية لها فان لم يشتمل الزهر الا على اعضاء التذكير فقط سمي ذكرا ، وان لم يشتمل الا على
اعضاء التأنيث فقط سمي انثى وان اشتمل عليهما معا سمي خنثى وحينئذ بالنظر لهذا الوصف كان النبات حاملا لازهار الخنثى كالداتورة و
البنج وغيرهما سمي خنثيا ، ثم ان محل النبات اعضاء التذكير والتأنيث في محل واحد كما في الخروع وفصيلة القرع سمي ذا المسكن وان كانت اعضاء
التذكير في نبات واعضاء التأنيث في آخر كالنخل والتيل سمي ذا المسكنين وان كانت اعضاء التأنيث والتذكير والخنثى معا في نبات واحد كما
في الخرنوب والسنط والتين سمي مزدوجا وبالنظر لتركيب الزهر سمي بأسماء ايضا فان كانت اعضاء التناسل غير محاطة بلفافة كزهر الخرنوب الذكر وغيره
سمي عريانا ، وان احيطت بلفافة واحدة كما في الازهار ذي الفلقة سمي غير كامل ، وان احيطت بلفافتين مختلفتي الطبع كالداتورة والبنج في
والقرنفل سمي كاملا لان هاتين اللفافتين هما الكأس والتويج

الفصل الثاني في كيفية وضع الازهار

اعلم ان الازهار اما ان تكون موضوعة على
الساق كما هو الغالب او على الورق فان كانت على الساق فاما ان تكون على قمتها او على الفروع كما في عباد الشمس وهذه تسمى بالازهار الانتهائية ، وان
نبتت على جوانب الساق والفروع تسمى الازهار الجانبية وهذه ان نبتت من اباط الورق سميت ابطية وان نبتت فوق اباطه بقليل سميت ابطية علوية
، وان نبتت خارجة عن الاباط سواء كانت وحيدة او اثنية سميت ابطية خارجية والازهار التي تنبت على الورق اما تنبت على الذنيب او على العصب الكبير
الطويل المتوسط كما في الآس البري او على قمة العصب المذكور او على قمة الاعصاب التابعية او على سطحها كما في فصيلة الترمس وعلى كل ان تكونت على
الساق او الفروع سميت اللاذنيبية ، وان انقسم الذنب سميت قاعدته بالذنيبات وان لم ينقسم ونبت من الجذر وكان حاملا لزهر بسيط بدون
ورق كما في لسان الحمل سمي زهرا بسيطا جذريا وهناك نباتات سوقها قصيرة او مدفونة كلها في الارض كفصيلة الزنبق وهذه ازهارها ابطية وتفصل
لكن لما كان يرى انها ناشئة من الجذر سميت جذرية وقد يكون الذنيب بحسب عدد الازهار الحامل لها فيقال ذنب احادي الزهر وثنائيه و
هكذا الى ان يقال كثيره وتوجد ازهار مصفوفة حول الساق في كثير من النباتات بالكيفية التي ذكرت في الورق اعني متعاقبة ومتقابلة وغير
ذلك واذنابها الزهرية تسمى باسم الفروع ايضا ، اعني انها تسمى بسيطة وفرعية ومفصلية وغير ذلك ، وهناك احوال مخصوصة بالزهر يسمى القسم
بمقتضاها وهي ان كثرت ذنابه وكانت كلها من مركز واحد وانتهت قمتها بسطح واحد منتظم سواء كان مقعرا او محدبا سمي صيوانيا فان كانت الازهار
كلها احادية الزهر كنبات الثوم سمي الصيوان بسيطا ، فان انقسم كل ذنب من قمته الى ذنيبات وانتظمت على هيئة صيوان ايضا سمي مركبا ، و
الصيوان الصغير القائم على كل ذنيب يسمى صويونيا وكل جملة تركبت من صويونيات كما في زهر الشبت والكمون والجزر وجميع نباتات هذه الفصيلة
تسمى صيوانية هذا اذا كانت الازهار موضوعة على القمة ، فان لم تكن كذلك بل كانت موضوعة على طول محور مشترك بينها كما في القصل سميت سنبلية
وهذه كلها اصناف اللاذنيبية كما في نبات القمح وفصيلته والمحور المذكور يسمى زهوا ، وحين الازهار سواء كانت ذكورا او اناثا فقد كان
لها فلوس تقوم مقام اللفافة الظاهرية تسمى الجوز منقلبا فان كانت عارية عن الكأس والتويج كما في النخل سميت سعفا وان اشتركت كلها في الوضع على
محور واحد وتكونت على ذنيبات بسيطة وقليلة الانقسام كالكرم وخيار الشنبر سميت عنقودية ، فان انقسمت ذنيبات العنقود ولم يتبدل كما
يتبدل عنقود العنب كما في عناقيد ابي فروة وازهار الحناء سمي العنقود اهراميا وهذا الاهرامي ان طالت ذنيباته وتباعدت عن بعضها وكان الاسفل

منها الطول من الاعلى كسنبلة الدخن سمى كوزيا • وان نبتت ذنيبات ازهارها من جملة محال كالزهر المشظم لنبات الدخان وكالازهار الاثماثلية

لنوع الذرة المسمى عمبريا المسمى بالزعبر سمى عليها • وان نبتت ازهاره من جملة محال ايضا سواء كانت الذنيبات بسيطة او فرعية وانتهت بسطح واحد

كما فى الاهنيقن والشيح وفصيلة البابونج سمى جثيا • وان نبتت من محل واحد كالصيوانية ثم انقسمت الى ذنيبات كثيرة حاملة لازهار اللاذنيبية

وانتهت بسطح واحد كفصيلة البيلسان سمى قبيا • وان كثرت الازهار واجتمعت كلها فى نهاية الساق والفروع سواء كانت ذنيباتها قصيرة جدا او لا ذنيب لها

ويكون منها مجموع مستدير او قريب من الاستدارة كالبرسيم البستانى واللفح والسنط سمى كرويا • ومن تأمل فيما ذكرنا عرف ان الزهر يحصر فى السنبلى والصيوانى

لانهما اصل لاشكال الزهر وما عداهما تكثيرات • وقد يسمى الذنيب بحسب هيئة الزهر • فان كان الذنيب عريضا قصيرا وتكونت عليه الازهار على

هيئة مقلة سمى جهيا • فان تميزت فيه الاكياس التناسلية كما فى زهر السنط واللفح سمى عليويا • وان تعلقت الازهار ببعضها كما فى زهر الخرشوف والطلاع والحلفا

وفصيلة البابونج سمى مركبا • والاوراق الزهرية مماثلة لبقية الاوراق فى احوال كثيرة سواء كانت ناشئة من قاعدة الزهر او الاذناب والذنيبات

الزهرية وانما سميت بها لتقبل الغذاء لان معظم العصارة المغذية يذهب للزهر فان تخلفت عن باقى الاوراق فى العظم واللون كما فى الزيتون وبعض

انواع المرمية سميت كاذبة • والاوراق الزهرية لذوى الفلقتين وذى الازهار الصيوانية المقلية تنشأ فى اصل الازهار والاذناب فتكون لفافة

• فان كانت فى قاعدة الصيوان البسيط كما فى الفصيلة الصيوانية التى منها الحلة والشمر والجزر والجذر سميت جزئية وفى المعلم وكاندول والحقاق سمية

الاوراق المحيطة بالازهار المركبة كما فى الرتبة السنجنيزية بالكاس العام غير جيد • بل الاحسن ان تسمى لفافة كما فى الخرشوف والطلاع وغيرها

• والكم فى ذى الفلقة هو الورقة الزهرية او مجموع اوراق زهرية تكون على قاعدة الازهار كما كمام النخل والنرجس والثوم والبصل وهناك

نوع يسمى بالقمام الكاسى وليس هو الا الوريقات الزهرية الموجودات فى قاعدة كل سنبلة جزئية كما فى الفصيلة النجيلية الفصل الثالث

فى البستيل البستيل فى النبات عبارة عن عضو التأنيث فى الحيوانات ومحله دائما مركز الزهرة وقاعدته تشتمل دائما على كرات صغيرة تستحيل بعد

التلقيح للبزور ويعتبر توليد النبات • ولكونه فى مركز الزهرة يكون غالبا لا ذنيب له وقد يكون له ذنب مخصوص يسمى القاعدة الانوثية •

وهذا الذنب يتولد من امتداد يحصل من جزئه الاسفل وقد يكون للساق طويلة حاملة للجلبة او دونه كما فى الشقايق النعمانية والبستيل المذكور

مركب من ثلاثة اجزاء كل منها متميز عن الآخر (الاول) المبيض محله القاعدة وفيه الاصول الخلقية القابلة للنمو وهو فى النبات بمنزلة الرحم

والمبيض فى الحيوانات وهذا العضو يشتمل على مساكن تختلف بالقلة والكثرة فقد يكون ذا مسكن واحد وقد يكون ذا مساكن (والثانى) الاستيل

وهو انبوبة شعرية فيها بعض طول كائنة بين المبيض والاستيجما وهو فى النبات بمنزلة المهبل فى الحيوانات (الثالث) الاستيجما هو الجزء العلوى

للبستيل وهو عبارة عن الفوهة المهبلية فى الحيوانات وهذا العضو هو المعد لقبول التأثر بالطلع المنفصل من عضو التذكير • وتختلف

الزهرة بحسب عدد اعضاء التأنيث فيقال احادية اعضاء التأنيث للتى لها بستيل واحد • وثنائيتها للتى لها بستيلان • وثلاثيتها للتى

لها ثلاثة وهكذا الى العشرة ثم يقال لما زاد عن العشرة كثيرة اعضاء التأنيث • وعدد الاستيل فى الغالب يكون مساويا لعدد المبايض و

الاستيجما او مساكنها وبحسب العدد يكون مساويا لعدد المبايض • وقد يكون للمبيض مسكن او مساكن معدة لانحصار الاصول البزرية

فبحسب عدد المساكن المذكورة يكون عدد الاستيل والاستيجما غالبا وكثيرا ما يتفق ان بعض المساكن المذكورة يكون عديم الاستيل والاستيجما

غالبا • وكثيرا ما يتفق ان بعض المساكن يختفى ويعدم كما فى فصيلة النخل والبندق وابى فروة والصفصاف والتوت وغيرها وحينئذ يتعذر ان

يعلم من الثمر العدد الطبيعى للمبايض والمساكن فثمرة النخل فان فيه ثلاثة مبايض يعدم منها بعد التلقيح اثنان ولا يبقى الا واحد وحينئذ لا يعلم هل

الاثمار صادر من المبايض كلها او من الاثنين او من واحد فنتج من هذا ان الثمر لا يدل على عدد المبايض واما ما يخص الاستيجما فقد ذكر المعلم ميربل

انه يتكون من منسوج خلوى سطحه مغطى بغدد صغيرة جدا • وهذه الغدد تنفتح فى الاوعية المارة للاستيل وتتوزع فى جملة اجزاء من المبيض

وفى البزر لانه لا شك ان لا اثر لسيال الطلع الكائن فى الاستيجما لا يصل الى البزر الا بواسطة هذه الاوعية الفصل الرابع فى الاسداء الاسداء

فى النبات بمنزلة عضو التذكير فى الحيوان ولذلك قيل انه هو العضو المعد للتناسل وبعدمه لا ينضج البزر وهذا العضو يتكون من ثلاثة اجزاء

(الاول الاسدية) وهو بمنزلة الشفة فى الحيوان (الثانى) الخيط الحامل للاسدية وهو بمنزلة العصب (الثالث) الطلع المنحصر فى الشقة اعنى

الغبار الذى يحصل به التلقيح وهو بمنزلة المنى • ومحل هذا العضو اندغامات تسمى العضو بحسبها • فان كان اندغامه تحت المبيض كما فى الخشخاش

والباذنجان والنجيل سمى سفليا • وان اندغم اعلى المبيض كما فى الفصيلة الصيوانية والسنجنيزية سمى علويا • وان اندغم حول المبيض صار

محل الاندغام ملامسا للسطح الذى ارتكز عليه المبيض كما فى فصيلة الورد والدفلا والنخل والزنبق وحى العالم سمى محيطا ومحل الاندغام سواء كان

سفليا او علويا او محيطا ان كان بدون واسطة سمى مباشرا والا فلا واسطيا • وان كان بواسطة وريقات التويج سمى واسطيا • وبحسب اندغام

الوريقات المذكورة يسمى التويج ايضا • فان اندغم تحت اعلى المبيض كما فى الفصيلة السنجنيزية والقوة سمى التويج علويا • وان اندغم تحت

اسفله كما فى الفصيلة الباذنجانية سمى محيطا • وعدد الاسداء غالبا يكون بحسب عدد اقسام التويج فبالنظر لذلك يقال اسداء معين او

محدود وبالعكس اعنى غير معين او غير محدود ففى حال المساواة تكون افراد الاسداء موضوعة بازاء اقسام الكاس بين اجزاء التويج وان لم يكن مساويا

بان كان عدد افراد الاسداء ضعف عدد اقسام التويج كان نصف افراد الاسداء موضوعا بازاء اقسام التويج والنصف والثانى بازاء

اقسام الكاس ويختلف عدد الاسداء اختلافا عظيما كما فى الفصيلة النجيلية لانه يوجد فيها نبات ذو عضوين ونبات ذو ثلاثة اعضاء

كالبر ونبات ذو ستة اعضاء كالارز ويوجد ايضا فى الفصيلة البقلية القرنية من النبات ما له ستة اعضاء او ثمانية كالشاهترج وماله

عشرة اعضاء كالترمس واللوبيا والفول وكما يختلف فى العدد يختلف فى الجنس كما فى النبات المسمى كازن الفار وبالنظر لهذا الاختلاف يسمى

الزهر باسماء • فيقال زهر احادى اعضاء التذكير وثنائيها وهكذا الى العشرين وبعد العشرين يقال كثيرها ومعنى هذا ان الاسداء

قد يكون واحدا وقد يكون اثنين وهكذا • ومما ينبغى التنبه له ان الاسداء فى ذى الفلقة اما ان يكون ثلاثة او

ستة او خمسة او ضعفها فقد تتضاعف الاسداء الى عشرة وتتضاعف الخمسة الى عشرين هذا هو الغالب وقد توجد نباتات لها

سبعة اعضاء واخرى لها تسعة اعضاء • وكثيرا ما نجد افراد الاسداء ملتصقة ببعضها وتسمى باسماء • فان التصقت بالاسدية كما

فى الخرشوف والحنو وفصيلة البابونج سميت سنجنيزية وان انفردت الاسدية او كان الارتباط بواسطة الخيوط وتكونت منها حزمة

كما في فصيلة الخبازى والقطن والبامية سمي بالاخ الوحيد • فان كونت حزمتين كما في الفول والبسلة وجميع نبات فصيلته سميت به
بالشقيقتين وان كونت اكثر من ذلك كما في النارنج والبرتقان والليمون سميت كثيرة الاخوة • والغالب في افراد الاسدية التي في زهرة واحدة ان تكون
مساوية لبعضها وقد تكون غير مساوية وينشأ من عدم المساواة جملة حوادث لا يعول الا على اثنين منها (الاول) اذا كانت افراد الاسدية اربعة اثنان
منها اطول من اثنين كما في الدجيتال والفصيلة الشفوية وهذه تسمى بذات القوتين او ثنائية القوى (والثاني) اذا كانت افراد الاسدية ستة
واربعة منها اطول من اثنين كما في الكرنب وفصيلته وهذه تسمى ذات الاربع قوى او رباعية القوى • واما افراد الاستيرا فانها في غالب الاحوال
تكون منفردة ومركزة على الخيط فان وجد منها اكثر من واحد كان ذلك ناشئا من وجود جملة خيوط ملتحمة ببعضها • وغالب ارتباط الاستيرا
يكون بقمة الخيط • وقد يكون ارتباطها بجانب الخيط من احد سطحي الاستيرا كما في الجيزدان والداتوره وهذه تسمى جانبية • وقد تكون مرتبطة
من وسط احد سطحيها فتكون اولا منتصبة ثم تصير افقية وهذه تسمى بالمتوازنة وقد تمتد الخيط في الجانبية حتى تجاوز الاستيرا كما في الدفلة
الوردية والاسدية تكون من اوعية ومنسوج خلوي وشاهد المعلم بريل في نبات الصبر والاناناس ان محور الخيط يكون من اوعية كورية
شعرية لولبية مرتبات • والاستيرا كيس صغير غشائي مملوء طلعا وهو في الغالب ذو مسكنين وسطحه مغطى بصفيحة مكونة من منسوج خلوي
دقيق جدا وفي اسفلها صفيحة اخرى مرئية متينة من منسوج خلوي ايضا اذا فحصت تنكمش • ولكل كيس منها مرتبط بالخيط بواسطة اوعية كورية مدة
ما اذ من فتح الاستيرا الذي هو زمن التلقيح وانفتحت بواسطة اوعية الغشاء الباطن بصدم المنسوج الخلوي بسبب مرونة الطلع فيتفرق
من تلك الصدمة والاستيرا ان لم تكن جانبية قد تنفتح بشق مستطيل وهو الكثير وقد تنفتح بشق مستعرض واما الجانبية فتنفتح من قمتها بواسطة
مسام كائنة في قمة كل مسكن كما في فصيلة الباذنجان • والكرات الصغيرة للطلع ترتبط بالاستيرا بواسطة خيوط لطيفة جدا وهذه الخيوط تنقطع
وقت التفتح • ولون الطلع غالبا اصفر ناصع وقد يكون مائلا الى البياض او احمر او احمر مائلا الى السمرة ويختلف شكل الكرات باختلاف انواع
النبات • فمتى لامست الكرات رطوبة الاستجما انفتحت من نفسها وخرج منها سائل دقيق دهني وهذا السائل هو السائل التناسلي الحقيقي ومن حيث
ان الاستجما رطبة دائما وكرات الطلع ملامسة لها تقذف السائل التناسلي على الاستجما • واعلم ان كل نبات لا بد وان يحتوي على مقدار من
الطلع زائد على ما يلزم لاخصاب الجراثيم ويوجد في كل من ذي المسكن والمسكنين كثير منه حتى انه يغطي الارض من كثرته كما في اشجار الصنوبر زمن
اخصابها • وكثير من النبات ما يكون طلعه قابلا للالتهاب والذي يظهر من خواصه انه اشبه شيء بالمني في الحيوان • وامتحن المعلم فوركا
وو كلين طلع النخل فوجداه مركبا من فوسفات الجير وفوسفات المغنيسيا وحمض التفاح ومادة مثل الفروية والزلالية **الفصل الرابع في الغلافات**
الزهرية اعني الكاس والتويج لا يوجد البستيل عريانا الا نادرا واغلبه يكون محاطا اما بغلاف او غلافين الظاهر منهما
اغلظ من الباطن واخضر منه وهو المسمى بالكاس ومنسوجه صادر من البشرة القشرية الخشبية والباطن الطف من الظاهر واجمل لونا و
يسمى التويج • وطبيعة منسوجه كطبيعة منسوج الخيط والاستيل وهو يتكون من انابيب واوعية مختلفة التفريع متلي خلالها بمنسوج
خلوي وهذا التويج مندمج في السطح المندمج فيه الاسدية وكثيرا ما يكون متحدا بالخيوط • وكثيرا ما تتحد والخيوط بسبب فرط التغذية

حتى

حتى يصير كالتويج وكذا يحصل للاستيل وان كان نادرا والدليل على قوة مشابهة التويج للاسدية ووحدة طبيعة اصولهما ان من
تأمل في الازهار التي تويجها مركب من قطع مصفوفة على هيئة مناطق مركزها واحد يرى ان اجزاء الباطنة للتويج لا تختلف عن اجزاء الاسدية
الا بعدم الاستيرا ولذلك يسقط التويج بسقوط الاسدية ويبقى ببقائها واقرب مثال لذلك الورد البري لان تويجه مركب من خمس صفائح وعدد
الاسدية فيه كثير فان غرس في ارض طيبة استحال الاسدية فيه الى وريقات تويجية وصار تويجه مركبا اتم تركيب فصار عقيما لا ينتج منه ثمر
لخروجه عن الحالة الطبيعية فان تركب التويج من جملة قطع سميت تلك القطع بالوريقات التويجية وسمي التويج كثير الاوراق وان كان
قطعة واحدة سمي احادي الوريقة وان كان من قطعتين سمي ثنائي الوريقة وان كان من ثلاثة سمي ثلاثي الوريقة والا كان من قطعتين
وهكذا الى العشرة • وخيوط الاسدية ترتبط غالبا بالتويج ان كان احادي الوريقة وتكون سائبة ان كان كثير الوريقات واحادي
الوريقة المذكور اما ان يكون كاملا او غير كامل فالكامل تكون حافته غير مجزأة وغير الكامل تكون حافته مجزأة اجزاء بينها شقوق قد
تكون عميقة وقد لا تكون وكيف ما كان طول الاجزاء فمتى كانت مستديرة سميت اسنانا والتويج مسننا • وان زاد الطول عن الربع
ولم يصل الى النصف سميت فصوصا والتويج مفصصا وان زاد الطول عن الربع ولم يصل الى النصف سميت اقساما والتويج مقسما • وان زاد
عن النصف ولو قليلا سميت اجزاء والتويج مجزأ • وبحسب عدد الفصوص والاسنان والاقسام والاجزاء يسمى التويج ايضا فان كان
ذا ثلاثة فصوص سمي ثلاثي الفصوص او ثلاثة اسنان سمي ثلاثي الاسنان • او ثلاثة اقسام سمي ثلاثي الاقسام او ثلاثة اجزاء
سمي ثلاثي الاجزاء وان كان رباعي واحدها ذكرا وخماسية سمي به وهكذا • فان تساوت اقسام التويج سواء كان كثير الوريقات كما
كالورد او احاديها كلسان الثور سمي منتظما وان لم تتساو ولم ينتظم لها وضع كالفصيلة الشفوية التي منها الريحان وكالفصيلة الفراشية التي منها
اللوبيا والسيسبان سمي التويج غير منتظم وكل وريقة من وريقات التويج الكثير الوريقات لها جزءان علوي وسفلي فالعلوي عريض منفرش
ويسمى صفيحة والسفلي ضيق غالبا ويسمى ظفرا ومتى كان كذلك فالوريقات تسمى ظفرية • واما التويج الاحادي الوريقة فللوريقة ثلاثة
اجزاء علوي وهو جزء منفرش يسمى هدبا • وسفلي وهو جزء مستقيم يسمى انبوبة ومتوسط وهو موصل للانبوبة ويسمى فوهة • ومتى كان
شكل التويج الاحادي الوريقة المنتظم مماثلا للشكل الجرسي كتويج نبات العليق يسمى جرسيا • فان زاد طوله عن عرضه كتويج كل من لفاح
المرأة والحنا ونبات الدخان سمي جرسيا مستطيلا وان نقص طوله عن عرضه وكان وسطه اوسع من فوهته كتويج نبات الدخان البلدي
الذي زهره اصفر سمي التويج جلجليا • وان زاد عرضه عن طوله وكان له هدب عريض كما في نجم القرع سمي جرسيا عريضا وان اتسع هدبه
حتى صار على هيئة مخروط مجوف كتويج نبات شب الليل سمي قمعيا وان انبسط هدبه على انبوبة يقرب شكلها من الاسطوانة كتويج الياسمين
سمي بوقيا وان كانت الانبوبة قصيرة جدا والهدب منبسطا كتويج الباذنجان العتاد والافرنجي الاحمر المسمى في مصر باذنجان القوطة
سمي التويج نجميا ثم ان التويج الاحادي الوريقة الغير المنتظم ان انقسم هدبه الى جزءين علوي وسفلي كالشفتين سمي شفويا او فاغر الفم •
والفتحة التي بينهما تسمى حلقا والجزء العلوي ان كان مقعرا كما هو الغالب فيه سمي مغفرا • والسفلي يسمى لحية فان كان له بتوسيد يسد الفم سمي حنكا

سميت فصوصا وسمي التويج مفصصا وان لم تنته الفصوص من طول ربع التويج

وان كان فى قاعدة التويج جزء زائد كالقرن سمى مهمازيا • وان انتظم التويج وكانت اقسامه من اعضائه كثيرة

ستة ولها اربع وريقات متصالبة كما فى الفصيلة الصليبية التى منها الخردل والكرنب سمى التويج صليبيا • وان كثرت ورائقه واتت

واصطفت حوله كوريقات تويج الورد كما فى زهر المشمش والخوخ وفصيلتهما سمى التويج ورديا وان كان خماسى الوريقات وكانت صفائحه

افقية الوضع ولها اظفار طويلة مختفية فى كاس انبوبى كتويج القرنفل البستانى وفصيلته سمى قرنفليا • وان كثرت وريقاته مع عدم انتظام

كان كان له خمس وريقات واحدة من اعلا وهى اكبرها واثنتان جانبيتان واثنتان من اسفلها وهما لاعضاء التناسل فالعليا تسمى

بيرقا والجانبيتان تسميان بالجناحين والسفليتان تسميان بالزورق • وهاتان الوريقتان قد تتلاصقا حتى كأنهما وريقة واحدة

ومتى كانتا كذلك كان الزهر مكونا من اربع وريقات وان انفصلتا كان مكونا من خمس وريقات كما فى زهر الباقلا والسيسبان والفول

وبقية الفصيلة الفراشية • وان اختلفت الوريقتان فى الطول والوضع كتويج البنفسج سمى غير منتظم • والازهار الصغيرة التى

ينشأ من اجتماعها فى محل واحد ازهار مركبة تسمى بالزهيرات وهى قسمان (الاول) الزهيرات الانبوبية وهى التى يكون فيها التويج

الاحادى الوريقة انبوبيا وقمته منقسمة الى اربعة او خمسة فصوص منتظمة (والثانى) الزهيرات النصفية او اللسينية وهى التى يكون

تويجها انبوبيا قليلا من قاعدته وباقيه على هيئة لسين مفرطح فمن القسم الاول زهيرات الخرشوف والشوك • ومن الثانى زهيرات

الخس والهندبا وفصيلتهما • وتوجد ايضا ازهار شعاعية وهى التى يكون زهيرات مركزها او قرصها انبوبية وزهيرات حافتها

لسينية كما فى عباد الشمس وزهيرات النبات المسمى عند العامة فراخ ام على وفصيلته البابونج وان لم يحتو التويج الا على الوريقات

اللازمة لنوعه كما هو الغالب فيه سمى بسيطا • فان كانت وريقاته اكثر من اللازم بان كانت مزدوجة كما هو الغالب ووجد فيه من اعضاء

التذكير والتانيث الى وريقات تويجية بحيث لا ينتج منها بذر كما فى القرنفل والورد سميت عقيمة وهذا الزهر خارج عن الحالة الطبيعية

• ومن تامل فى زهر القرنفل وما ذكر معه رأى ان الوريقات التويجية تتضاعف بدرجات وان اعضاء التناسل استحالت الى

ما يكفى لتكوين الزهر العقيم يسمى مركبا وان استحالت اعضاء التذكير والتانيث حم

وريقات تويجية كما ذكرنا والظاهر ان استحالتها ناشئة من افراط التغذية وهذا ما يستدل به على قوة المشابهة بين الوريقات التويجية

والاعضاء المذكورة وهذه الازهار وان كانت خارجة عن الحالة الطبيعية بسبب حسن الزهرية وافراط التغذية الا انها رغب فيها الترتيب للتزيين

لما من جمال الوانها وتجانس وبديع منظرها وطول مكثها من الازهار البسيطة التى تموت عقب التلقيح فى الحال • وتوجد ازهار

غير حسنة عقيمة خارجة عن الحالة الطبيعية ايضا لثلاثة امور وهى اما عدم كمال وريقات التويج او عدم كمال اعضاء التذكير او عدم

كمالها معا وهذا انما ينشأ فى الغالب من نقل النبات من ارض صالحة الى ارض خبيثة او من اقليم الى ابرد منه وقد ذكر المعلم لينيوس

للكاس سبعة انواع لان الكاس عنده جملة اعضاء مختلفة خلافا للنباتيين فانهم لا يعنون بالكاس الا الغلاف الذى هو الذى يكون

احضر فى الغالب وذا لون آخر فى النادر ويعتبرونه غلافا حقيقيا مجاورا للتويج ويكون مكونا من وريقات متلاصقة او متفرقة نموها

• وسموا القطع المكونة للكاس بالاوراق او الوريقات الكاسية فمتى تميزت تلك الوريقات تاملوا فى الكاس فان لم يكونا من وريقتين

فالوانثائى الورقية او من ثلاث فالوا ثلاثى الورقية وهكذا وعرفوا عدد فصوص الكاس الاحادى الورقية بما عرفوا به التويج الاحادى من

الالفاظ والاشكال وكيفية الوضع وقد يسمى الكاس بحسب ما يحدث لوريقاته فان تلمحت وريقاته زمن انفتاح الزهر كما فى الخشخاش

سمى متلهوجا قبليا وان تلهوجت بعد انتهاء الزهر كما فى الخوخ سمى متلهوجا بعديا وان استمرت الى غاية نضج البزر كما فى الدمسية والفصيلة

الشفوية والرمان سمى خالدا وان استمرت حتى جفت وتلاشت من نفسها شيئا فشيئا كما فى التفاح سمى متلاشيا وان دام نموها الى بعد تمام

الزهر كما فى الورد والباذنجان الاسود وبعض فصيلته سمى ناميا • ثم ان الغالب فى الكاس ان يكون اسفل المبيض وكثيرا ما يلتصق كله

او جزء منه بالمبيض كما فى النباتات الاحادية الكلي كالكمثرى ومتى وقع هذا التلاصق سميا متلاصقين وان لم يلتصقا كما فى البرقوق

والتوت سميا منعزلين • ففى الحالة الاولى حيث حالة التلاصق يحمل الكاس الى ثمر ويكون اعلا والجرثومة اسفله وفى الحالة الثانية

يكون بمنزلة المستقل وان كان يصير ثمرا ايضا الفصل الخامس فى النبات اى الاعضاء الرحيقية اطلق المعلم لينيوس هذا

الاسم على جميع الاجزاء الكائنة فى الزهرة وان لم تكن من اعضاء التناسل ولا من الغلافات الزهرية فجعله شاملا لاجزاء اجنبية بعضها

تولدات مخصوصة من اعضاء اخر وبعضها اعضاء متلهوجة وبعضها متباينة جدا • فالاعضاء الرحيقية التى هى غدد دائما او تولدات اعضاء

اخر كائنة فى جملة اجزاء من الزهر اما ان تكون كاسا مستطيلا على هيئة مهماز كما فى نبات ابى خنجر • او على هيئة مغفر او قلنسوة كما

فى كوس الرمان او تمتد امتدادا افقيا كما فى كوس نبات القلع • او يكون تولدات من التويج سواء كانت كالفص السفلى الاكبر الذى

يكون فى نبات الحناب فان شكل فيه مخالف لاشكال بقية الفصوص وكالميماز الذى يكون فى قاعدة الوريقات التويجية كما فى النبات

المسمى بابات الحمام • او كالزوائد التى تكون فى مدخل الفم فى تويج نبات لسان الثور • او كالفلوس التى تكون فى باطن قاعدة وريقات

التويج كما فى وريقات تويج الشقائق النعمانية او كالاهداب التى تنشأ على القرص وحافة التويج فى بعض انواع القرانفل البستانى وبعض انواع

الخشخاش • واما ان تكون زوائد ناشئة على خيوط الاسدية كالزوائد التى توجد على خيوط المرميم والغار • او تكون زوائد فى

الاسدية كالزوائد الخيطية الكائنة فى قمة اسدية الدفلا الوردية • او تكون زوائد كالقرون الصغيرة التى توجد فى جملة اجزاء

على بستيل بعض النباتات واما الاعضاء الرحيقية المتلهوجة التى توجد

من الزهرة فانما تطلق على الوريقات التويجية المتلهوجة التى توجد فى فصيلة الشقائق النعمانية وعلى الاسدية المتلهوجة فى نبات العطر

وبعض الفصيلة الصليبية • وتوجد اعضاء رحيقية تكون تشبيها باعضاء متغيرة وغدد حقيقية رحيقية ويوجد فى شكلها وفى وضعها بهيئتها

اختلاف عظيم سنتعرض للكلام عليه عند التكلم على بعض انواع النبات فى باب الفصائل الجزء الثالث فى الثمر والبذر وفيه ثلاثة

فصول

الثمر هو المبيض الملقح وينقسم الى بسيط وهو الذى يكون من مبيض واحد كثمر الخوخ والكرز وغيرهما • والى

مركب وهو المتكون من جملة مبايض اصلها من زهرة واحدة كالتوت الافرنجى وخلافه والى متضاعف التركيب وهو الثمر المتكون من

جملة مبايض ناشئة من جملة ازهار كثمر الصنوبر والتين والتوت البلدى وخلافه • وينقسم الثمر الى قسمين (الاول) المبيض المعد

للتوالد وهو المسمى قبل التلقيح بالبيض (والثانى) الغلاف الثمرى وهو لفافة تحتوى على بذرة واحدة او اكثر ملتصق كل منها

بالغلاف بواسطة خيط يسمى بالحبل السُرّي • وهذا الحبل كثيرا ما يختفي حتى يكاد ان لا يظهر وقد يظهر كما في بزر فصيلة النباتات

الصليبية التي منها المنثور وكنباتات الفصيلة البقولية القرنية التي منها الفول واللوبيا • وجزء الغلاف الملتصق با

مشيمة

بالحبل المذكور يسمى مشيمة اي مستودع البزر وهو لا يلتبس بمستودع الثمر الذي هو الجزء المركز عليه الثمر

الفصل الثاني في الغلاف الثمري

اعلم ان البزر لا يوجد بدون غلاف • واما تسمية العامة البزر الذي لا يظهر غلافه بالبزر العريان كالبزر الفصيلة المركبة و

والشفوية والنجيلية وفصيلة لسان الثور فانما هو بحسب الظاهر فقط • وربما كان في الغلاف تجاويف والبزر كائن فيها فينبغي

ان تسمى تلك التجاويف بالمساكن فيقال للغلاف الذي فيه تجويف واحد احادي المساكن والذي فيه تجويفان ثنائي المساكن وهكذا

الى ما فيه عشرة مساكن يقال له عشاري المساكن وان كان فيه اكثر من عشرة تجاويف يقال له كثير المساكن • وربما ان عدد البزر

المنحصر في الثمر يختلف باختلاف الثمر ايضا فينبغي ان يسمى الثمر بحسب عدد بزره • فيقال للثمر الذي له بزرة واحدة احادي

البزر وللثمر الذي له بزرتان ثنائي البزر • وهكذا الى عشاري البزر ثم ما زاد على العشرة الى نحو الخمسين يقال له قليل البزر

• وما زاد على ذلك الى نحو المئات والالوف يسمى كثير البزر • وكثيرا ما ينقسم هذا الغلاف من الظاهر الى قطع كثيرة تسمى

مصاريع وثنائيها وهكذا الى خماسيها فان كانت اكثر من خمسة سمي الغلاف كثير المصاريع وهذا الاخير ينفتح من نفسه عند نضج

الثمر • والخط الجامع للمصاريع يسمى درزا • وان لم يكن له مصاريع كالثمار اللحمية التي في فصيلة القرع والورد سمي لا مصراعيا

ومنها لا ينفتح من نفسه بعد نضج ثمره • واعلم ان المساكن المذكورة مكونة من اجزاء صلبة تسمى حواجز وهي اما قطع مخصوصة

متميزة عن المصاريع كما في الفصيلة الصليبية او زوائد المصاريع كما في الفصيلة الزنبقية وبعض نباتات الفصيلة البا...

كالداتورة • او هي زوائد تتولد في باطن الثمر من داخل حافات المصاريع كما في ثمار الكتان والقلاع • ومتى انعدمت

الحواجز في باطن الغلاف حتى كونت دعامة سميت تلك الدعامة عويمدا • وكل مسكن من مساكن الثمر مغشى بطبقة مخصوصة

وهذه الطبقة اما ان تكون غشائية كما هو الغالب او لحمية قليلا • فان صارت عظمية واحيطت بلب لحمي كما في المشمش والخوخ

والبرقوق والكرز سميت لوزة فان كانت اللوزة مصمتة واحاط بها لب لحمي سميت نواة • وان كان في الثمر عدة مساكن

منفصلة عن بعضها مغشاة بطبقة عظمية كما في الزعرور سميت عجما • وللثمر ثلاثة اغلفة الغلاف الظاهر والغلاف المتوسط

والغلاف الباطن (فالاول) بمنزلة البشرة والغالب فيه ان يكون ملونا قليل المسام ونادرا ان يكون اخضر • ومع ذلك

فقد يكون املس وقد يكون وبريا وقد يكون غدديا • ومنفعته امتصاص حفظ الكربونيك وصيانة الثمر عن الاسباب

البادية (والثاني) اعني المتوسط قد يكون لحميا وقد يكون ليفيا او غضروفيا والغالب ان يكون ابيض وقد يكون ملونا

• وهو متكون من منسوج خلوي وعائي ومنفعته تغذية البزر لاحتوائه على العصارة الخاصة (والثالث) اعني الباطن

قد يكون غشائيا وقد يكون غضروفيا ورقي الشكل وهو متكون من اوعية ومنسوج خلوي مندمج وهذا الغلاف ملاصق

للبزر واما مستطرق للبزر بواسطة الحبل السري • ومنفعته حفظ البزر وتنميته • وقد حصر المعلم ديكاندول جميع الاغلفة الثمرية في ثلاثة

جميع الاغلفة الثمرية في ثلاث رتب اصلية من الثمار بالنظر للكيفية التي بها تترك بزورها التي تنفتح من نفسها وسمى الاولى الثمار الكاذبة البزر •

والثانية الثمار اللحمية • والثالثة الثمار العلبية فاما الاولى من الثمار المسماة عند العامة ذات البزر العريان ومن طبيعة هذه الثمار انها لا تنفتح من

نفسها اذ من نفعها ان لا تكون وانما محيطة بالبزر الى زمن حدوث العفونة بسبب الرطوبة التي تتشربها البزر فينتفش البزر ويعظم ويتمزق غلافه •

ثم ان الثمار الكاذبة تنقسم الى ثلاثة انواع (الاول) الثمار اليابسة وهي ثمار حاوية البزر وغلافها ملتصق بالبزر فلا يتميز عن جلدها الخاص كا

كالقمح والشعير والارز والذرة وجميع الفصيلة النجيلية (الثاني) سماه المعلم ريشار والثمار الفقيرة وهي ثمار يابسة احادية البزر ايضا وغلا

بزرها غشائي ملتصق بالبزر لكنه متميز عنه وذلك كثمار الازهار المركبة التي منها الخرشوف وعباد الشمس وكل من فصيلة الهندبا والخس والشفوية

ولسان الثور (الثالث) الثمار البلوطية وهي ثمار غلافها صلب حتى يكاد ان يكون خشبيا او عظميا وهذا الغلاف ذو مسكن لا ينفتح من نفسها

ايضا لكن لما كان غلاف فاره سيقط من الرطوبة سهل خروج البزر منه وهي اكثر من ثمار الرتبة السابقة واقل من اللاحقة ولها اربعة انواع

(الاول) الثمار اللبية وهي ثمار لحمية في باطنها اللوزة كما في المشمش والخوخ والبرقوق والكرز والنبق وقد يبلغ الجزء اللحمي جلده كما في اللوز

الحقيقي والجوز (الثاني) الثمار التفاحية وهي ثمار غلافها اللحمي كالعضو الكاس وهي اما ان تكون ثنائية المساكن او كثيرتها ومساكنها غشائية

بيضاء غضروفية كامنة اقرب لمحور الثمر سواء كانت متصلة كما في التفاح والكمثرى والسفرجل او منفصلة كالزعرور (الثالث) الثمار

البطيخية وهي ثمار غلافها اللحمي ساكنة بعيدة عن المحور وقريبة من الداخل وبزورها ملتصق بجنبها كما في القرع وخلافه (الرابع) العنبية

وهي ثمار ذات غلاف لحمي بزره في لبه كالعنب وفصيلة الباذنجان وعنب الذيب والقراة الحنا والليمون والنارنج والبرتقان وخلاف ذلك

(الثالثة) الثمار العلبية وهي ثمار تنفتح بنفسها وقت نضجها فينتشر بزرها وسقط وغالبها كثير البزر وهي خمسة انواع (النوع الاول)

الثمار البقلية القرنية وهي بقل مركب من مصراعين متراكبين بزره ملتصق بدرز واحد كثمر البسلة والفول ومن عادة البقل ان يكون ذا

واحد وقد يكون ذا مسكنين مستطيلين متكونين من حافتي المصراعين المنثنيتين الى الباطن كما في نبات الكثيرا وقد يكون ذا مساكن

متميزة عن بعضها بواسطة عقد او حواجز او مفاصل كما في قرون السنط وحشيشة الشنبر والعاقول وغيرها (الثاني) الثمار الخرنوبية وهي ثمار

مركبة من مصراعين منطبقين عادتهما ان يكونا منفصلين بحاجز مستطيل والثمار متعلقة بدرزها كما في الكرنب والمنثور والخيري وجميع

الفصيلة الصليبية • وهناك ثمار خرنوبية وهي ثمار طولها كعرضها او بيضية الشكل بخلاف الاول وفيها حاجز مستطيل مواز للمصراعين كما

في الحبيلة والرشاد (الثالث) الثمار الجرابية وهي ثمار غلافها الثمري جراب مستطيل والبزر ملتصق بحافته كما في نباتات العشر والدفلى والفصيلة

الوردية (الرابع) الثمار العلبية وهي ثمار كروية الشكل غالبا ذات بتوات مستديرة واحدة ويمكن حصرها وتعددها وتكون المساكن تنفتح عند نضج

الثمر بقوة ما فيها من المرونة وهذه البتوات هي المسماة بالنارجيل ولذلك تسمى الثمار احادي النارجيل وثنائيه وثلاثيه وهكذا الحب البتوات

كما في ثمر فصيلة الفربيون التي منها حب الملوك والخروع (الخامس) الثمار الجوزية وهي ثمار غلافها ما ينفتح من نفسها وليست بقلية ولا خرنوبية

والاولية وبالجونية مصاريع تنقسم الثمار بحسب انواع انفتاحها الى اقسام (الاول) الثمار ذات الجونة المغطاة وهي التي يكون فيها احد المصراعين

راكبا على الآخر وان انفصلا انفصلا بانفتاح افقي كما في الرجلة والبنج ولسان الحمل (الثاني) الثمار ذات الجونة التي تنفتح من قمتها كالقرنفل وفصيلة

(الثالث) الثمار ذات الجونة التي ينفتح مصراعاها بعكس السابقة كبعض نباتات الفصيلة الجريسية (الرابع) الثمار ذات الجونة التي ينفتح مصراعاها

من جانب كما في الفصيلة الجريسية ايضا (الخامس) الثمار ذات الجونة التي تنفتح بثقوب في محلها الخارج البزور • واما الثمار المركبة فهي مجموع من

ثمار بسيطة تقدم الكلام عليها فاجتماع ثمرتين فقريتين يكون ثمرة من ثمر الفصيلة الصيوانية التي سماها المعلم ربشار دبالثمار الفقيرة •

واجتماع عنبات يكون عنه ثمار فصيلة لسان الثور • واجتماع الاجربة يكون ثمر فصيلة الدفلا والحلابح والودنة الزغبي وبعض الثمار

يتكلل من قمته بلم شعرية كقنزعة الكركي والطاوس تسمى عند العامة شوشة وذلك كثمار الازهار المركبة في الفصيلة التجبيرية • فان

كان وبر القنزعة بسيطا سميت بسيطة او ريشيا سميت ريشية او متفرعا سميت متفرعة او غشائيا سميت غشائية فان ارتكزت القنزعة

على البزر بدون واسطة سميت اللاذنبية • وان ارتكزت على خيط بعيدا عن المركز سميت ذنبية وهذه القنزعة ميل عظيم في الاجنحة

للتطويح ولهذا تسمى مقياس التطويح لانها مادامت رطبة تبقى وبرها منضما مجتمعا وان يبست انفرج وبرها وارتكز على الكاس والغلاف

فيتم ذالبزر من مستودعه ان كان ناضجا فيتبدد ويبتعد بادنى نسيم **الفصل الثالث** **في البزر** البزر هو بيض النبات

واصل لنبات جديد مماثل لما تولد منه • ويختلف عن البرعم والخلفة بامور (الاول) انه لا ينتعش الا بواسطة التلقيح (الثاني)

انه دائما مغطى بغلافات تامة لا تنفتح الا وقت بروزه (الثالث) انه دائما يحتوي على اعضاء خاصة معدة لتجهيز الغذاء الاول الذي

يمتصه النبات الجديد (الرابع) ان غلافاته هي الاعضاء الاولى التي تأخذ في النمو قبل نمو الطلع فلا ينمو الطلع الا بعدها ونعني

بالطلع هنا الجزء الذي هو في النبات بمنزلة الجنين في الحيوان • ومن حيث ان الحكمة الالهية اقتضت تكثير النبات اكثرت بزره

فلذلك شوهد ساق واحدة من سوق الذرة المسمى بالعويجة يحصل منها نحو الفي بزرة • واخرى من عباد الشمس يحصل منها نحو اربعة آلاف

حبة • ورأس من الخشخاش يحصل منه ثلاثين الف بزرة وساق من نبات الدخان يحصل منها ثلاثمائة الف بزرة وثلاثون الف بزرة •

وشاهد المعلم فليفوجة ذميرينت منها ثلاثمائة واربعون ساقا لكل ساق سنبلة وشاهد المعلم دوهامين حبة شعير نبت منها مائة و

خمسون سنبلة يحصل من مجموعها ثلاثة آلاف حبة وما ثلاثة حبة (فان قيل) من حيث ان البزر بهذه الكثرة لم لم تكثر الحبوب وتعم (قلت)

عدم كثرتها لاسباب وهي اما عدم جودة التلقيح او عدم تمام النضج او عروضها او صيرورتها طعاما للحيوانات ومع ذلك يبقى منه كمية

عظيمة لاستمرار نوعها وادامته ولولا تلك الكثرة لما بقى منها شيء والبزر المذكور مرتبط بالمشيمة بواسطة الحبيل السري ويربط الحبيل بالبزرة

نقطة تسمى سرة او نحوه وهو على هيئة اثرة قليلة الشكل او خطية كما في اللوبيا • او مقعرة كما في الترمس والحرنبي • او محدبة كما في الترمس والخرنوب

وما اشبههما • ومحل السرة يسمى قاعدة البزر ومقابله يسمى قمة البزر • فان ارتكز البزر على الجزء الاسفل للثمر كما في الازهار المركبة سمي

مستقيما • وان ارتكز على الجزء العلوي للثمر كما في الفصيلة الصيوانية سمي منقلبا • ثم انه ان كانت سرة البزر جهة محور الثمر بحيث يكون محور

الثمر مع محور البزور زاوية قائمة كما في الزنبق سمي افقيا • وان لم يكن وضع البزر على شكل واحد كما في الخشخاش والليموني يسمى متغيرا •

وينقسم البزر الى ملتصق بالمصاريع وملتصق بالحواجز ولا تعرض الشرح عن ذلك ولا لاسماء البزور من حيث كونه كرويا او بيضيا او كلويا لكون

كل من ذلك غنيا عن البيان • واعلم ان البزر ثلاثة انواع من الاعضاء (النوع الاول) الطبقات الظاهرة اعني اللاحقة (الثاني) الطبقات

الخاصة (الثالث) السويداء او الجوهر الفعلي للبزر • فاما الطبقات الظاهرة فقد عدها بعضهم جزءا من البزر او جزءا من الغلاف الثمري

وهي ثلاثة اقسام (الاول) البياسة وهي طبقة ملتصقة بالسرة من جزئها العلوي وانها ساتب وهذه تغطي جزءا من البزر كما في جوز الطيب

وتسمى البياسة الناقصة • فان غطت البزرة كلها او جلها كما في بزر البطيخ والقرع وما اشبههما سميت كاملة • ويختلف شكل البياسة

وقوامها والغالب ان تكون غشائية شبكية فتكون على هيئة ضفيرة غشائية دقيقة محكمة الالتفاف على البزر مستدقة الطرفين تحتوي

على بزرة واحدة محدودية كما في البزر النحلب وقد تكون دقيقة اغشائية تكون غشاء رقيقا مبيضا بهيئة البزر كما في البن • وقد تكون

غشائية لعابية جارية حمرة اللون كما في اللوف ومرة مضلعة كما في الحامض الافرنجي وفصيلة اولبية كما في الليمون وفصيلته (الثاني)

البياسة اللعابية وهي التي توجد على جلد بزور كبزر الكتان وبزر القطونا وبزر السفرجل ونحوه • وسطح البياسة يكون املس يختلف

في الصفاقة وهي خفيفة فلا تشاهد الا اذا عطن البزر في الماء (الثالث) البياسة البشرية وهي غشاء دقيق جدا مغطى للاغشية التي

لا املس ولا لامع تثبت على البزر ان كان البزر زيتيا • والطبقات الخاصة للبزر اثنتان (احداهما) القشرة (والثانية) الغشاء

الباطني • فالقشرة هي الطبقة الظاهرة والغالب فيها ان تكون ملساء خشبية وقد تكون عظمية متجعدة ويندر ان تكون غشائية

في جميع البزور ومع كونها في حالة من الحالات المذكورة تنفذ العصارة الغذائية منها زمن انبات النبات • وقد تكون جلدية كما في

فصيلة القرع • واما الغشاء الباطني فهو دقيق جدا ولفرط دقته قد لا يشاهد لا العدم وجوده وهو املس ملتصق بالقشرة التصاقا تاما

شفافا ولونه اخضر كما في فصيلة القرع • واما غذاء البزر فبواسطة الحبيل السري وهو حبيل وعائي دقيق جدا ينتشر على الغشاء الباطني

وتتقسم بمنسوج البزر • والسويداء للبزرة الناضجة تحتوي على الجنين وعلى الغلاف الزهري احيانا وهو غلاف دقيق ابيض شفاف

لا يوجد في جميع البزور فلا يوجد في بزر الازهار المركبة ولا في بزر جملة من البقول ولا في بزر الفصيلة الصليبية وعرفه المعلم ميربل بانه جسم يتكون

من منسوج خلوي لا وعية فيه متميز عن الجنين والغلاف ملتصق بسطحها بدون واسطة • وهذه السويداء تكون في الابتداء كتلة من

منسوج خلوي لطيف شفاف متشرب من خلط شفاف ابيض وبعد الاخصاب ياخذ الجنين في النمو وعلى هيئة نكتة متممة سابحة في الخلط المذكور

وفيها اصول العروق التي تمتد شيئا فشيئا ثم تتفرع ويمنع التمو انعقاد المادة المغذية في الخلايا بعظم حجم الجنين وقد يكون الغلاف دقيقا

وبالحرشفة يصير غبارا كالهباء ينحل منه دقيق يسمى عند العامة بالحريرة وقد يكون الغلاف ليناجيدا اذا فرك بين الاصابع صار دقيقا كما

في غلاف بزر شب الليل واحيانا يكون جلدية زجاجية كما في الارز وللغالب ان يكون نشا كما في فصيلة القمح والذرة وكثير من فصائل

ذي الفلقة كالموز والثوم والقلقاس والقرنفل والرجلة والخبازى وجميع البزور التي يكون جنينها حلقيا او كرويا • ومن خواص الغشا

تكون عنده الثمار الجتمعة كالتوت واجتماع جملة بزور مصريانية في قاعدة الكاس

بن قنع ... بجهة ... الغرات ...

منجرة (١)

ر ...

الدقيق ان يلقم فيه الجنين اكثر من بقية الانواع وان لا يحتوى على زيت دسم للا بزرنج . وان كان غضروفيا صلبا قرنيا لا يلين في الماء الا
قليلا وان يكون ابيض الى السمرة وان تكون جواهره متماثلة وان يقرب من الشفافية . وان يكون شكلها صلبا محيطا بالجنين كالقطن الذى
يحيط بالنواة وكغشاء بزور خشب الانبياء . وهذا الغشاء قد يحتوى على زيت طيار وان كان نادرا وان احتوى عليه يكون من خواصه ان يؤثر
في الاعصاب كالبن والجوز المقىء . واما الغشاء اللحمى فمن طبيعته ان يتوسط بين الدقيق والغضروفى ويختلف صلابة ويتميز كما في الفلفل فانه
هش لين مقارب للدقيقى وكلبنا للغشاء المذكور الابد يول لونه ونداوته الزيتية ولذلك يسمى هشا واحيانا يكون سريع الكسر مع ذلك
يكون قوامه شحميا كغلاف بزر الخروع وحب الملوك وجميع نبات فصيلته وهذا يسمى بالغلاف الشحمى . واحيانا يكون نجيا وقوامه جبنيا ولبنيا
ومادياً او حلبياً وهذا يسمى بالغلاف الجبنى وقد يكون دسماً لكنه اذا وضع في الماء يصير كالجلد وهذا يسمى بالغلاف الجلدى والغالب في
الغلاف اللحمى ان يكون لونه كلون بياض البيض المسلوق واحيانا يكون لونه خشبيا ويسهل قطعه من جميع جهاته واذا وضع في الماء يلين سريعا
وربما استحال الى مادة مترجرجة شفافة . ويوجد فيه وفي الفلق زيت يحصل بعصر البزر . وهذا الغلاف يكون سليما في فصيلة القرنيات
وان كان كثيرا ما تكون خواصه خفيفة سمية لكن ثبت بالامتحان والتجارب ان الجنين لا يحتوى على مواد سمية وان حصل منه ضرر فهو من عدم
اتقان التجفيف كان ما يوجد فيه من الاصول الحريفة اللاذعة المهيجة انما هو من عدم اتقان الاختصار . واعلم ان الجنين اصل نبات صغير يوجد في
كل بزرة غالبا وقد يوجد في هذه الفصيلة اكثر من ذلك وبالنظر لوضعه يسمى باسماء فان كان الجذير في قاعدة البزرة سمى الجنين مستقيم
الوضع . وان كان في قمة البزرة سمى منعكس الوضع . والمحاط به الغلاف البزرى كما هو الغالب في نبات ذى الفلقة غير الفصيلة
النخيلية وكما في الفصيلة الصوانية والفربيونية سمى مركزيا وسمى الغلاف ظاهريا او محيطيا وان التصق الجنين بجانب الغلاف كما في فصيلة
النجيلة والقرنفل النبات والرولند والحماض سمى كل منهما جانبيا وقد يحيط الجنين بغلاف البزر كما في التيل وفصيلة ... يسمى خارجيا
ويسمى الغلاف مركزيا . وبالنظر لاتجاه الجنين يسمى باسماء ايضا فيسمى مستقيما ومنحنيا وهلاليا وحلقيا وكرويا . وهو مركب من ثلاثة
اجزاء الجذير والريشة والفلق . فالجذير هو الجزء المتجه الى الجزء الظاهر من البزرة المستعد دائما للنزول في الارض وان تغير وضع
البزرة والجذير المذكور هو اول ما يخرج من الاغشية البزرية واول ما يمتص الغذاء المعد لتغذية النبات الجديد . واما الفلق
فهى الفصوص ووضعها في المحل الذى تنفصل فيه الريشة عن الجذير يكون جانبيا ووظيفتها توصيل الجوهر الخاص الذى استحال اليها
الى الجذير والريشة وقبول عصارة الغلاف البزرى ان كان موجودا ولا تزال العصارة اليها حتى يبقى منها كفاءة لان يتغذى بها
بانفسها . وقد تفقد الفلقتان في بعض النبات وان وجدتا كانتا في غاية الدقة بحيث يتعذر تمييزها كما في النبات المسمى
بقرن البحر وكالاشنا الجوية والرجس الذكر والليكين الا انه لا يدعى المسمى بجاويش وهذه تسمى لا فلقية . واما الريشة فهى
الجزء العلوى من الجنين وهذا الجزء يبرز من مركزه عقب بروز الفصوص الفلقية على هيئة ورقة ان كان النبات من ذى الفلقة
وتسمى الورقة الاصلية وعلى هيئة ورقتين ان كان النبات من ذى الفلقتين وتسميان بالورقتين الاصليتين . والجزء

الفاصل

الدقيقى

في كل بزرة جنينان كما في الثوم وثلاثة كما في النارنج والبرتقال وقد يوجد

الفلق

الفاصل بين الريشة والجذير يسمى بالجذيع . ومتى استوفت البزرة شروط الانبات نما الجنين فيتمزق الغلاف ويبرز
الجنين الى الخارج وهيئة وضع الفلق تكون سببا في هيئة وضع الاوراق فكما ان الفلقة تكون غذاء للريشة كذلك تكون غذا
للساق في ذى الفلقة بخلاف ذى الفلقتين فان فلقتيه تحتويان في باطنهما الاغشية ويسبب نموها تتمزق الاغشية المذكورة .
وكثير من النباتات الفلقية ما ينبت من الارض مصاحبا للريشة كما في القرع والفول وغيرهما وهذه تسمى بالفلقية الظاهرة
. وهناك نباتات تبقى فلقتها في الارض كالغار والجوز ونحوهما وهذه تسمى بالفلقية المستترة ثم ان ما ذكرناه لا يتعلق بالفصائل
النباتية لان الفلق الظاهرة والمستترة قد توجد في جنس واحد من النبات كما توجد في جنس واحد من الحبوب ولما كانت الفلق الظاهرة
تنمو وتتلون بالخضرة وتكتسب هيئة الورق سميت بالاوراق البزرية . فان كانت الفلق لحمية تفرغت شيئا فشيئا وصار جوهرها غذاء
للنبات الجديد بخلاف ما اذا كانت ورقية فانها لا تمتص الغذاء من الهواء لكثرة مسامها القشرية بل بخيره وتعطيه للنبات الجديد
وفي هاتين الحالتين تموت الفلق سريعا . والورقتان الاوليتان تكونان سفليتي النبات وهما اول ما ينمو منه فمتى تمتا في البنية
شوهد ما فيه وفصلها الفلقتين تتميزان عنهما تميزا جيدا . وكثيرا ما تختلف هاتان الورقتان عن الاوراق الثانوية كما في معظم
الفصيلة الجبنية التى تكون اوراقها الاولى بسيطة متقابلة واوراقها الثانوية ثلاثية متفرقة وقد يوجد في بزر بعض النبات
اكثر من فلقتين بزريتين وقال المعلم دافسون وغيره انه لا يوجد في البزر اكثر من فلقتين بزريتين وما يرى من انها اكثر من فلقتين فلا
اصل له بل هما في الحقيقة فلقتان لكنهما مشرمتان كثيرا او قليلا وعارضه في ذلك المعلمان جوبرتنير وميربل بانه يوجد بزر كثير الفصوص لا
يمكن ان يقال انهما فلقتان مشرمتان كثيرا او قليلا لو كانتا كذلك لكان العدد دائما شفعا ويرى مع انه يوجد في نوع من الصنوبر ثلاثة فصوص
وفي النوع الثانى منه خمسة فصوص وفي النوع الثالث منه من عشرة فصوص الى اثنى عشر . وبالجملة فالنبات الكثير الفصوص قليل جدا والفلقة
ومشابهة بنيته لبنية ذى الفلقتين لم يجعل قسما مستقلا . ويعرف نضج البزر بصبره لون غشائه وازدياد ثقل من قوامه وحجم ... حتى
يملأ تجويفه ويعرف ايضا بغطوسه في الماء اذا وضع فيه **القسم الثانى** في الفسيولوجيا النباتية اعنى منافع اعضاء النبات وفيه ثلاثة
ابواب **الباب الاول في التغذى وفيه ثمانية فصول** الفصل الاول في التغذى بواسطة العصارة المائية اعنى اللمفا النباتية . اعلم ان
جذر النبات يمتص الماء من الارض فيرتفع الماء صاعدا الى اعلا الشجرة . وكيفية ذلك على ما ذكره مانيولى وميربل وخلافهما هى ان
العصارة المائية حال دخولها في النبات تسرى في الاوعية اللمفاوية المحيطة بالقناة النخاعية فتسد الاوعية . ومتى انسدت الاوعية
نفذت العصارة في الاوعية الكامنة بين الطبقات الخشبية ومن هذه الاوعية تنفذ الى الخشب الكاذب . وقال المعلم كنيكيت ان سير
العصارة يكون اولا في الاوعية اللمفاوية التى في الخشب الكاذب مستندا في ذلك على ما ظهر له من التجربة التى فعلها وهى انه اخذ سائلا
ملونا وسقى به نباتا وبعد ايام شرحه فظهر له السائل في الجزء الخشبى فجزم من ذلك ان النبات لا يتغذى بواسطة القشور ولا بواسطة النخاع
لعدم وجود الاوعية المذكورة فيها ولا يتغذى الا بواسطة الاوعية اللمفاوية وفيما قاله نظر لان السائل المتلون يصبغ لونه بمجرد دخوله

تمتاز

في النبات . واحسن من ذلك ان يستدل على سير العصارة في النبات من محلول ضعيف من ايدروسيانات البوتاس مدة ايام ثم من محلول ضعيف ايضا من كبريتات الحديد فيتحلل تركيب الملحين في منسوج النبات فتتلون الاوعية الماصة بلون بنفسجي يميل الى الزرقة مبينا سير العصارة في اوراق الاوعية الماصة التي تكون في التفرعات وتسهل معرفة دورة العصارة في النبات . ومن هذا يعلم ان العصارة لا تتجه في سيرها اتجاها عموديا بل تتجه اتجاها افقيا ايضا . لان اكثر الاوعية اللينفاوية اما ان يكون ذا مسام او شقوق ترشح منها العصارة بواسطة المنسوجات الخلوية فتنفذ في اوعيتها الجانبية . فلو حزت شجرة من اوعية محال حزوزا استعرضية فوق بعضها كل منها واصل للعود بعيد شاغل لربع الدودة مقطوعة فيه الالياف لا يموت النبات مع ذلك بل يستمر على نموه . ولو طعمت شجرة بشجرتين جانبيتين ثم قطعت بعد موت المطعومتين لا تموت ايضا بل تستمر حية لانها تتغذى من الشجرتين المطعومتين ولا عجب في ذلك لانه يشاهد الفروع المنفصلة عن شجرة تبقى فيها القوة الماصة زمنا ولو قليلا . وقد اخذ المعلم سنبيير فروعا ووضعها في زجاجات طويلة العنق ضيقة بحيث يكون انتشار الابخرة منها قليلا جدا او لا يكون بالكلية فشاهد امورا (الاول) ان مقدار الماء الذي امتصه الفرع كان مقاربا لعدد ما في الورق من المسام القشرية لا بحسب ما في بشرة الفروع الخشبية وان الامتصاص في السوق اللحمية التي لها مسام قشرية ومن طبيعتها ان تكون عديمة الاوراق يكون معادلا للمسام في اسطحة النبات (الثاني) ان الاوراق المشرفة على السقوط يكون الامتصاص فيها قليلا جدا (الثالث) ان الاوراق بعد سقوطها تمتص الماء من اطراف ذنبها تماما ومن البشرة ايضا (الرابع) ان الفروع الخشبية اذا قطعت يكون الامتصاص فيها بحسب قطر المقطوع وامتصاص الفروع بواسطة البشرة قليل جدا . ومما يثبت ذلك ان بعض النباتيين قطع فرعين من نبات الدخان ولاصق بالشمع محل قطع احدهما وترك الآخر ووضعهما معا في الشمس وتركهما كذلك زمنا طويلا ثم تأمل فيهما فرأى ان الفرع المشمع امتص نحو ثمان قمحات من الماء وغير المشمع امتص نحو مائة وخمسين قمحة (الخامس) ان الامتصاص يكثر في الشمس ويقل في الظل (والسادس) ان الحرارة الظلية يكون فيها الامتصاص قليلا جدا . ومما يثبت ذلك ان المعلم بونيت شاهد ان الماء الملون صعد في ساق نبات اللوبيا في ظرف ساعتين نحو ميتر وثمانية وثلاثة وسبعين جزءا من عشر ميتر . وفي ظرف ساعة ما يقرب من ثمان مائة جزء وثلاثة اجزاء من عشر ميتر وفي ظرف نصف ساعة نحو مائة واثنين وعشرين جزءا من عشر ميتر . وكشف المعلم هالس جذر شجرة كرم في اواخر ايام الصيف يعني في شهر آب الذي هو شهر مسرى حتى ظهر للشمس وادخل طرفه في انبوبة من زجاج ولاصق بين فم الزجاجة والجذر بالمصطكى بعد ان ملأ الانبوبة ماء ثم فتح طرف الانبوبة الاسفل وجعله في حوض مملوء زئبقا فشاهد في ظرف ست دقائق مقدار الماء الذي امتصه الجذر معادل المقدار الذي ارتفع من الزئبق وهو خمس ميتر ومائة وخمسة وستون جزءا من عشر ميتر . وقطع غصن تفاح وعمل فيه ذلك ايضا فشاهد في مدة ست دقائق ان الزئبق ارتفع ثلاثة اعشار ميتر وسبعة وتسعين جزءا من عشر ميتر . واعلم ان مقدار العصارة اللينفاوية التي تمتصها الاشجار من الارض في ابتداء فصل الربيع وقبل ظهور الورق اعظم مما تمتصه بعده وان العصارة المذكورة تجتاز الجسم الخشبي ولا تشاهد من الظاهر الا من محل قطع الجسم المذكور . وجزم المعلم سوسور ان الحرارة والبرودة والرطوبة واليبس لا دخل لها في زيادة كمية اللينفا ولا في تقدمها عن وقتها وهو فصل الربيع ولا في تأخرها الى الخريف . والظاهر ان التقدم والتأخر ناشئان عن اسباب باطنة لكن

من حيث ان الحالة الاولى تعاصر ظهور الجراثيم والحالة الثانية تعاصر بعيد ابتداء ظهور الجراثيم من البنية القابلة تجذب العصارة في كلتا الحالتين بالقوة الحيوية للجراثيم انجذابا شديدا . والبزرة حالاة ذلك كما تجذب العصارة من جميع الاعضاء المحيطة بها

الفصل الثاني التحلب

اعلم ان التحلب يكون بحسب الامتصاص فاذا امتص النبات مقدارا عظيما من الماء تحلب منه مقدار عظيم ايضا وهذا المقدار يخرج على هيئة بخار وهو في النبات بمنزلة العرق في الحيوانات . والاعضاء الحالبة في النبات هي المسام القشرية وهي بمنزلة الجلد في الحيوانات والتحلب يكون في النباتات اكثر مما يكون في الاشجار وفي الحشائش الرقيقة الورق اكثر من غليظته وفي الاشجار المتساقطة اكثر من الاشجار الدائمة الخضرة والاعضاء التي تحلب من مسامها القشرية هي الاوراق والكؤوس والاذنيات والسوق الحشيشية والفروع الحديثة واما القشور والجذور والثمار وبقية الاعضاء

الخالية عن المسام القشرية فلا تحلب لها نعم وان كانت هذه الاجزاء

فتفقد جزءا من رطوبتها وذلك الفقد صادر من فقد جزء من الماء فقط لا يسمى تحلبا لانها وان كانت عديمة المسام العضوية فلها مسام طبيعية تفقد بها الماء وجزءا من الكربون المجذوب لاوكسيجين الجو . والتحلب المذكور يكون في الاماكن الحارة اليابسة اكثر منه في الاماكن الرطبة الباردة ويحصل في كل وقت لكن في النهار اكثر من الليل وذكر المعلم هلس ان عباد الشمس يتحلب منه ماء على حسب الفرض لو جمع مقداره على الايام لكان يحصل اليوم الواحد نحو احدى وعشرين اوقية . ووزن المعلم جوينارد الماء المتحلب من نبات الدخان في ظرف اربع وعشرين ساعة فزاد عن زنة النبات وزن ما تحلب من غيره في مثل الزمن المذكور فبعضه كان مثل ثمنه وبعضه كان مثل نصف ثمنه فعلى هذا لو نسب الماء المتحلب الى الممتص لكان المتحلب الثلثين بالنسبة للممتص كما ثبت ذلك من تجارب المعلم سنبيير وفي تجاربه امتحن المياه المتحلبة من جملة نباتات فوجد فيها من المواد الغريبة جزءا من جملة عشر الف جزء وخمسمائة وعشرين جزءا وامتحن الماء المتحلب من شجرة كرم فوجد فيه من كبريتات الكلس عشرة اجزاء من خمسة وعشرين الف جزء . واعلم ان التحلب اما ان يكون غير محسوس او محسوسا فغير المحسوس يكون بالجزء الذي اذا وصل لفوهة العرق استحال بخارا وتصاعد . والمحسوس يكون بالجزء الذي لم تتم استحالته وهو فقط ولعله لكثرة مقداره فحينئذ يشاهد على الفوهة قطرة ماء كما شوهد ذلك في الاوراق المدببة التي تجتمع فيها قمم عروق كثيرة الى نقطة ما كما شوهد ذلك واضحة ولذلك شوهدت جملة قطرات على قمم اوراق الفصيلة النخيلية وعلى اوراق الموز وبعض اوراق فصيلة القلقاس وغيرها

الفصل الثالث في الاسباب الموجبة لحركة اللينفا

(اي صعودها في النبات وما تجتازه من الطرق حال حركتها) قد ظن المعلم ... ان الاجربة الصغيرة للمنسوج الخلوي متى قربت الرطوبة يعظم حجمها وتتمدد وتنضغط انابيب المنسوج الوعائي فتجبر اللينفا على الصعود في تلك الانابيب وظن المعلم ماليجي ان سبب صعود اللينفا هو التمدد والانقباض المتواليان الحاصلان لكل منهما من تغير حرارة الجو وقال المعلم هير ان سبب صعود اللينفا هو تمدد الهواء بواسطة الحرارة وفي الانابيب صمامات متى صعدت اللينفا منعتها تلك الصمامات عن التقهقر . وظن المعلم سوليت ان حركة اللينفا صادرة عن نوع تخمر وشبه غيره حركتها بحركة صعود الماء في الانابيب الشعرية . وبعضهم ظنها صادرة من ضغط الهواء . وبامعان النظر في هذه الآراء يظهر لنا بطلانها من وجوه (الاول) ان المنسوج الخلوي الجاهز البرانكيماوية الطريقة الرخوة لا يمكنها ان تضغط الاوعية اللينفاوية الشديدة الصلابة (الثاني) ان الصمامات المظنونة لا وجود لها (الثالث) ان التخمر يسبب احماض الكربونيك وهو لا يكفي في صعود اللينفا لانه يذوب وينفذ من مسام النبات (الرابع) اننا لو فرضنا تمدد الهواء وخلو الانابيب منه بالكلية فرأينا ان ضغط الهواء من الظاهر على تلك

الانابيب لا يكفى فى صعود الليمفا . والدليل على ذلك ان هناك انجذاب الحول من الانابيب التى يصعد فيها الماء بواسطة ضغط الهواء

مرتين او ثلاثا . وبعض العلماء نسبوا صعود الماء الشعرية الانابيب مع انه ليس كذلك لان الانابيب التى فى نهاية الدقة لا يصعد فيها

الماء الا بسافة صغيرة ولا يتم بها عدا الامدة قليلة . وقد شاهد المعلم جوبير ان الانابيب الشعرية يفقد فعلها بفقد ملاسمتها حينئذ

فلا تكون الجدران الباطنة للاوعية النباتية ملساء كالانابيب الزجاجية لانها متى كانت كذلك لا تصعد فيها العصارة . وقبل البحث عن

سبب حركة الليمفا نبين الامور المؤثرة فيها فنقول اعلم ان المؤثر فى الليمفا ثلاثة امور (الاول) الحرارة لانها اعظم مؤثر فى صعودها

لكونها تنعش القوة الحيوية الكامنة من البرد وتساعد القوة المذوبة على تحليل الجواهر الغذائية وتركيبها (الثانى) الضوء فان له

تاثيرا عجيبا فى جميع وظائف النبات وبدونه تضعف قوة الانبات ويصاب النبات ببوالقينة مبيض . والدليل على ذلك ان المعلم

الكس شاهد سرعة صعود الليمفا نهارا اوسطها مساء وعدم صعودها ليلا (الثالث) الكهربائية الجوية لانها تعين على قوة الانبات ايضا

والدليل على ذلك ان النبات الذى يكون فى جو حار ورطب مشحون بالكهربائية ينمو اكثر من النبات الذى يكون فى جو خال عن ذلك على

ان دورة العصارة والتغذية لا يتان الا بواسطة فعل طبيعى كيماوى مصاحب لتولد كهربائية وارتفاع وانحطاط فى درجة الحرارة فبتعاقب

هذه الافعال تحصل حركة مستمرة فى المنسوج النباتى . فظهر لك مما ذكرناه ان جميع وظائف النبات صادرة من هذه الافعال الطبيعية

الكيماوية . وقد قطع المعلم كلوب شجرة من الجوز حال الانبات وركبها فلما وصل القطع الى نصف قطر الساق انشق منها ماء وانبثق منه

وسمع لخروجه نوع صفير صادر من فواقع الهواء المصاحبة لانبثاق الماء . ثم ثقب ساق شجرة اخرى فلما وصل الثقب الى الجو انبثق من الاوعية

القريبة من النخاع مقدار عظيم من الماء مختلط بالهواء وسمع الصفير المذكور واستمر فى مدة الصيف وكان يقوى اذا اشتد حر الشمس ويكثر

القلب ايضا ويكون بالليل ضعيفا جدا وقد فعل المعلم بريل هذه التجارب عدة مرار وشاهد جميع النتائج المذكورة وتحقق منها ان

وجود الهواء امر ضرورى لصعود الليمفا . ومن حيث ان اختلاط الهواء بالماء محقق دائما فلا يمكننا انكار وجود الهواء والدليل على ذلك

ان القلب يسبب خلوا فى الانابيب وهذا الخلو لا يبقى دون ان يملأ بالهواء ويختلط بالعصارة المائية وباختلاطه يتمدد بالقوة والحرارة

فاعده على التمدد المذكور فتجبر العصارة على الصعود . وقد نسب بعضهم هذا الصعود للقوة الحيوية ونسبه اخرون للقابلية التهيجية فى

النبات ونسبه اخرون الى سبب مجهول وعلى اى حالة فلا بد من وجود سبب من تلك الاسباب الذى بدونه لا يمكن توضيح القوة الدافعة للعصارة

لان هذه القوة متى فقدت مات النبات . وقد استدل بعضهم على وجود قابلية التهيج فى النبات بان قطع ساق شجرة من القرعيات فخرجت

العصارة من سطحى محل القطع وانما حركة العصارة وقوة الثقل لا تجبران العصارة على الخروج الا من احد السطحين مع انها خارجة منهما معا

فظهر ان السبب هو التهيج لانه لما تهيجت الاوعية من القطع تقلصت وحصرت العصارة فابرزتها الى الخارج من السطحين معا وقد علم ان

السوائل القابضة اذا وضعت على محل قطع عرق فى الحيوانات قبضت فوهته ومنعت النزيف او قللته والنباتات كالحيوانات فى ذلك فاذا بل محل

قطع القرعيات باحد السوائل القابضة كمحلول كبريتات الحديد وقف بروز العصارة او قل . ومن حيث ان الحيوان المقتول بواسطة الطلقات

> النبات قد تشا عن بالنوع نقصان وغالبه تتحرك به جميع اعضاء النباتات ٣

الكهربائية لا تظهر فيه قابلية التهيج اصلا فكذلك النبات . والدليل على ذلك ان المعلم وانادوم شاهد عدم بزوغ العصارة من القرع

الذى كسر بعد ان اطلقت فيه طلقات كهربائية شديدة مع انه اذا عرض خرجت منه العصارة . وكما ان الحيوانات تموت سريعا فى غاز الازوت

او الايدروجين وتموت فى اسرع منها فى حمض الكربونيك فكذلك النبات ومن حيث ان الكلور يهيج العضلات الحيوانية تهيجا شديدا

فكذلك يهيج النبات وقد جربه المعلم مومبولك فرآه يسرع فى انبات النبات اذا عرفت ذلك علمت ان كل ما اثر فى الحيوانات اثر فى النبات حتى

المخدر فلو عرضنا هذا او مخدرات اعضاء التذكير من نبات التين الشوكى او غيره باربع او دقيقة جدا شاهدنا فى العضو المخصوص بالتقلصات وحركات ابطأ

من حركات الاضطراب . ولما كان الافيون مسكنا فى الحيوانات شوهد ابطاء انفتاح ازهار الفروع المغموسة فى ماء مخلوط بالافيون

. ولما كانت الحرارة من المنبهات الشديدة فى الحيوانات شوهد انها تسرع جميع وظائف النبات وتقويه . وباستمرار حركة الليمفا

فى الانابيب تصعد حتى تنتهى الى قمم الفروع وحينئذ لا يمكنها التقهقر والرجوع لان قوة صعود العصارة الجديدة تمنعها من ذلك فتمر

بين القشرة والخشب الكاذب لقربها منها وتنتج الخشب ثانيا . ومن ذلك نعلم ان العصارة تذهب من المركز الى الدائر وهناك تجد

طريقا اقصر من الاولى سيما فى ذى الفلقتين لانها تجتاز الاشعة التى تعترض التوالدات النخاعية

الفصل الرابع فى التغيرات التى تحصل

فى الليمفا حال حركتها فى باطن النبات وفى العصارة المغذية له اعلم انه قد يوجد فى الليمفا حمض نباتى وأكثر وذلك الحمض اما ان يكون

مجردا او متحدا بغيره والغالب ان يكون متحدا بالكلس او البوتاس ومن جملة اصول اللاواسطية كالسكر واللعاب والزلال والدقيق والدباغ والجلوتين

ونحوها وكلها تكون ذائبة فى مقدار كبير من الماء . وبسبب صعود الليمفا وبقاء كمية الماء على حالها تزداد مقادير بقية الجواهر . والدليل

على ذلك ان المعلم كينكيت جرح ساق نبات من الاشجار فى ثلاثة اماكن احدها من قرب سطح الارض والثانى من علو سانتيمتر ومائة واربعة وثلاثون جزءا الفا من متر

ومن علو سانتيمتر وثلاثة امتار ووزن الليمفا المستخرجة من كل جرح على حدته فوجد الليمفا المتحصلة من الاول ١٫٠٠٨ والمتحصلة من الثانى ١٫٠٠٩

والمتحصلة من الثالث ١٫٠١٢ . وهذا الفرق انما حصل من رسوب المادة الزلالية فى السنة الماضية وذوبانها بالليمفا حال صعودها . فمتى

ظهرت الاوراق وجالت بها الليمفا وكان قل ما اتحد بتلك الماء وتغيرت الاصول الاولى الممتصة من الارض ومن الجو اكتسبت العصارة جميع

الكثافة المقتضية لها . ومن حيث انها دائما حلوه حتى تنحل من الاصول النباتية وتستحيل الى عصارة حقيقية مغذية مجددة للاعضاء .

وما دامت الليمفا فى غاية الكثرة فان القشرة تلتصق بالخشب ويتم التصاقها فتأخذ الجراثيم فى الانفتاح وحينئذ تندفع العصارة الغذائية

بين القشرة والخشب وتأخذ فى النزول فتنشأ عنها طبقات جديدة منها ما يستحيل الى الخشب وما يستحيل الى الطبقات القشرية . فاذا ربط فرع

او ساق ربطا شديدا بخيط معدنى وحوى اعلا الرباط لان الطبقات تنضغط فلا تتمكن العصارة الصاعدة من النفوذ فتقف وتتكون

منها طبقات جديدة وجراثيم كانت مختبئة وهذه الطبقات تمتص جزءا عظيما من العصارة وترسب فيها المادة النباتية فتزداد صفا

الخشب واذا ربط فرع شجرة مثمرة بين ثمارها وجرح جرحا حلقيا كثر زهره واسرع نضج ثمره التى كانت دون بقية الشجرة . وجرح المعلم

كينكيت شجرة صنوبر جرحا حلقيا ثم قطعها بعد سنين كثيرة ووزن من خشبها قطعتين احداهما من اعلا الجرح والاخرى من اسفله فوجد

وجد نسبة الوزن الكامن بين العليا والسفلى كنسبة ٩٠٥ : ١٤٩٤ ثم وزن قطعتين آخريين ووضعهما في الماء مدة ١٢
ساعة ثم وزنهما فرأى ان العليا امتصت من الماء نحو ١٣ قمحة والسفلى نحو ٩١ قمحة • ومعروف من تجارب المعلم دوهامل
ويوفون ان تلحية الشجر قبل قطعها نافعة جداً والسبب في ذلك ان العصارة التي لولا زوال القشرة لنزلت بينها وبين الخشب الكاذب تقيم
كلها للغشيين اعني الصادق والكاذب فتجري فيهما فتكسب الشجرة متانة وصلابة اكثر مما كانت • واذا اخذ لحاء شجرة وغطيت
بحشيش يابس او بجواهر اخر لئلا تجف طبقة الخشب الكاذب فان الشجرة تعيش لانه يرجع من اوعية الخشب الكاذب مقدار من العصارة
ويجهز الجذور فتكون الجذور والمسيرة شيئاً فشيئاً كما ثبت ذلك من تجارب المعلم دوهامل • وان كانت القشرة الملحاة ضيقة
فلا تحتاج الى الغطاء المذكور وحينئذ تشاهد علامات التحرق اسفل محل التلحية وتشاهد تولد قشرة وخشب على الشفة السفلى
للجرح وقد شاهد ذلك المعلم كينكيت وهذا اوضح دليل على سير العصارة المغذية من اعلى الى اسفل بواسطة اوعية الخشب الكاذب
• واعلم ان سير العصارة النازلة لا يشاهد في ذي الفلقة كما يشاهد في ذي الفلقتين لان العصارة في ذي الفلقة لا تسري
في الاجزاء الظاهرة ولذلك لا ينمو اصلاً ونمو ذي الفلقة انما هو صادر من كونه مركباً من خيوط مستطيلة مكونة من انابيب
بعضها اصغر من بعض تكتسب القوام المتين شيئاً فشيئاً من المركز الى الخارج ولكل منها فعل مستقل اعني ان في كل منها حركة نزول وصعود على
التعاقب اعني من القاعدة الى القمة وبالعكس

الفصل الخامس في الجواهر الاولية الداخلة في النبات من الجذور والاوراق وفي المقادير الحاصلة منها وفي تكوين الاصول الثانوية للنبات

اعلم ان الجواهر الاولية المظنون وجودها في النبات من
سالف الزمن الى الآن ستة عشر جوهراً وهي الكربون • والايدروجين والاوكسجين والكبريت • والفوسفور • والازوت
واليود • والكلور • والحديد • والمنغنيز • والبوتاس • والصودا • والكلس • والمغنيسيا • والصوان
• والشب وباتحاد هذه الجواهر المختلفة تتكون الجواهر الثانوية في النبات • لكن الثلاثة عشر الاولى لا توجد في جميع النبات
وان وجدت تكون مقاديرها قليلة جداً ومن حيث ان تكوين الجواهر الثانوية في معظم النباتات ناشئ من اتحادات مختلفة من
الكربون والايدروجين والاوكسجين نتكلم على هذه الثلاثة وعلى كيفية وجودها في النبات فنقول • اعلم ان القدماء
كانوا يظنون ان الماء وحده كاف لتغذية النبات لكن الذي ثبت بالتجربة ان النبات اذا سقي بماء نقي اي مقطر لا يعيش
زاهياً الا مدة يسيرة ثم يأخذ في الذبول والاضمحلال شيئاً فشيئاً وان كان لا بد من ذلك • واذا استنبت اذا قصد
من حبوب لا تثمر الا في السنة الاولى وتموت في السنة الثانية اذا لم تمكث في الارض نقطة وكذا ان حياة النبات في الحال
المذكورة انما هي صادرة من تغذيته بالمادة القليلة النباتية المتكونة في البزرة او البصيلة ثم يؤول امره للموت •
وقد ظن بعض النباتيين بسبب ما ظهر له من التجارب انه لا بد من وجود مواد ترابية مشتركة على بعضها في النبات وان لم
يمتص منها شيئاً من المكان الذي ينبت فيه • وقد عين المعلم شراهيد مقادير المواد الارضية التي توجد في القمح

القمح

والشعير وعين بها بواسطة التحليل الكيماوي بان زرع النباتات في اوعية مملوءة من زهر الكبريت واوكسيد الانتيمون والخارصين وغيرها
فحصل بالحاصل الحبوب والقمح بسهولة لكن لكون لا تصل اليها التراب وسقاها بماء مقطر او لما صارت نباتاً حللها فوجد فيها مادة ترابية اكثر مما كان
في البزر الذي نبت منه (فان قلت) من حيث انه لا يوجد في هذا الذي نبت فيه غبار يقع حتى يقال انه دخل في باطنها وان كلاً من الكبريت والا
والاوكسيدين كان نقياً فمن اين جاء التراب (قلت) يمكن ان المادة الترابية تكونت من اتحاد الكبريت والاوكسيدين بعناصر الماء او بالعناصر التي
يجذبها النبات من الجو بقوة الانبات ولا غرابة في ذلك فان علم الكيمياء قد اتسع حتى اراد لنا تركيب كثير من الاجسام التي كنا نظن
بساطتها وكيفما كان فوجود المواد الارضية قليل جداً • وقد شوهد ان النبات الذي ليس فيه غذاء صالح له يذبل شيئاً فشيئاً ويفنى من تجارب
كل من المعلم سوسور وسنبير وانه يحصل من النبات المتغذي بالماء المقطر ٩ و ٣ من مادة ثابتة ومن المتغذي بماء المطر ٧ ومن النبات النابت
بارض مخصبة ٠ و ١٢ وينبغي ان يعلم ان النبات كما يحتاج لان يكون في الماء عناصر مغذية كذلك يحتاج لان يكون تلك العناصر ذائبة فيه •
لانه ثبت من تجارب المعلم سنبيير ان اجزاء الجواهر المغذية متى كانت سابحة في الماء غير ذائبة فيه وان كانت صغيرة جداً فانها تسد مسام الجذور
فيقل امتصاصها وان كان في الارض شيء من الكربون لا ينفذ في النبات وان كان نقياً لانه لا يذوب لكن من حيث ان له ميلاً عظيماً للاوكسيجين يتحد
به ويتكون منها حمض الكربونيك فيسهل حينئذ نفوذه في النبات وتحلله في باطنه • والكربون يوجد في كثير في الاوراق السمادية النباتية مع
مقدار عظيم من حمض الكربونيك كما ثبت من تحليل كل من سوسور وايمبوف للسماد • ومن حيث انه لا يوجد قرب سطح الارض مقدار عظيم من هذا
الحمض بماء من الابقاء والتعفن وعفونة الجواهر الحيوانية والنباتية فيتحد بالماء وينفذ في مسام جذور النبات ويزيد فيه فيتحلل ويترك
ما فيه من الكربون ويمكن ان الكربون ينفذ في النبات بواسطة ما يحتويه من الجواهر الحيوانية والنباتية الذائبة في الماء • ودخول الكربون
في النبات لا ينحصر في الجذور بل يدخل من مسام الاوراق مقدار عظيم منه ايضاً محلولاً في رطوبة الجو والندى في حال حمض الكربونيك • والدليل
على نفوذه من الاوراق ان المعلم بريستيل اخذ نباتات النعناع ووضعها نحو عشرة ايام في قابلة فسد ما فيها من الهواء بشعلة شمعة ودخلها
في الزجاجة وتركها حتى انطفأت من نفسها ثم اخرجها وتركها برهة ثم اعاد الشعلة فيها فلم تنطفئ فعلم من ذلك ان هواء الزجاجة صلح بعد ما فسد
ولولا النبات لما صلح اعني ان قوة الانبات ازالت حمض الكربونيك وولدت المقدار اللازم من الاوكسيجين للهواء القابلة وقد اجتهد كل من
سنبيير وسوسور في تجارب مخصوصة بهذا الامر فرأيا امورا (الاول) ان النبات لا ينمو في جو ليس فيه الا حمض الكربونيك بل ولا في جو
يكون فيه مقدار الحمض مساويا بالثلاثة ارباع جرم الهواء (الثاني) ان النبات المعرض للشمس ينمو ولو كان الحمض الكربونيك الذي في جوه مساوياً
لثمن جرم الهواء او ربعه او نصفه • فمن هنا يعلم ان مقدار الحمض كلما نقص من الهواء كلما احسن النبت ونجح نموه (الثالث) ان النبات المعرض
للشمس لا يعدم من جوه حمض الكربونيك لكن ان كان مقداره جزءاً من اثني عشر جزءاً من الهواء كان نموه احسن من نمو النبات الذي يكون في الهواء
المعتاد بل يكون احسن من نمو النبات الذي يكون هواء جوه نقياً من الحمض المذكور لانه ان امكن استمرار الهواء نقياً تسقط اوراق النبات وتقف
النمو (الرابع) ان النبات النامي في الظل لا يحتاج لحمض الكربونيك • ومما يثبت ذلك انه اذا اخذ نباتات وغرز في اناء مملوء من ماء الينابيع

عرض للشمس يشاهد على سطح الاوراق فواقع هواء نافع للانقاد والتنفس اكثر من نفع الهواء الجوي لكثرة الاوكسيجين الآتي من تحليل حمض الكربونيك
الكثير الوجود في ماء الينابيع • بخلاف ما اذا غمر النبات في ماء مغلي او مقطر جديد فلا ينتشر على سطحه تلك الفواقع واما اذا غمر في ماء اذيب فيه اما
غاز الازوت او الايدروجين او الاوكسيجين فان اوراقه تتنفس بمقدار يسير من هواء مشابه للهواء الذي اذيب في الماء تمام المشابهة بخلاف ما
اذا غمر في ماء اذيب فيه حمض الكربونيك فان اوراقه تتنفس بمقدار عظيم من غاز الاوكسيجين الذي يكاد ان يكون نقيا (الانقاد) ان غاز الاوكسيجين
المنتشر في تلك الحالة كان محصورا في اوعية الاوراق ولو جذب منها الهواء قبل ذلك بالآلة المفرغة كما جرب ذلك • ثم ان الغاز المذكور لا ينتشر
من بشرة الاوراق ولا من عروق الجوهرة بل ينتشر من المنسوج الخشبي وان كان مجردا عن البشرة ومن جزء عظيم من العروق فلو جزئت وقطعت اجزاء
صغيرة ينتشر الاوكسيجين من اجزائها ولا ينقطع الا اذا هرست وتهرأ منسجها وهذا الانتشار غير محصور بالاوراق بل يحصل من جميع الاجزاء الخضراء
كالملفة الجديدة والكؤوس والثمار الفجة فتحقق ما ذكر ان حمض الكربونيك يدخل في المسام القشرية للورق وبواسطة الضوء الشمسي والقوة الحيوية للمنسوج
الخشبي يتحلل فيبقى الكربون في باطن النبات ويتصاعد غاز الاوكسيجين في الجو • وهذه النتيجة بعينها تحصل من اشعة الطيف الشمسي وان كانت
تتفاوت في الشدة لان الشعاع البنفسجي اقوى اشعة الطيف الشمسي تاثيرا لانه يتكسر اكثر من غيره • واغلب النبات المربى في الظلمة الكاملة يكون
ذا بلادة بيضاء بمعنى ان اجزاءه التي من شانها ان تكون خضراء اللون تكون بيضاء وما كان كذلك لا يحلل حمض الكربونيك واذا لم يحلل الحمض المذكور
لا يتصاعد منه غاز الاوكسيجين فلذلك يجزم ان لون الخضرة في النبات لا يكون الا من وجود الجسم المنسوج المشبك ولا يتم تحليله الا بتاثير الضوء
لكن مع ذلك يظهر انه لا بد من امر طبيعي حتى يتم به التحليل المذكور • لانه شوهد ان النبات المستنير بضوء ولو ضعيفا وناشئا في محل مظلل يكون
اخضر اللون محتويا على الكربون • وان النبات الذابل متى اختار بضوء ولو صناعيا يخضر لونه لكن خضرته تكون ضعيفة لضعف قوة تاثيرها بالنسبة
لقوة تاثير الضوء الطبيعي وان من النبات ما هو اخضر مع انه يكون في ظلام دائم محتو على حمض الكربونيك كالنباتات التي وجدها العالم هومبولت
في الكهوف والمغارات وان غاز حمض الكربونيك الذي يفقد قوة الانبات فلا يعيش فيه النبات الا مدة يسيرة جدا ويعيش اكثر منه قليلا في غاز الايدروجين
والازوت ويتهيأ الامر بموته من عشرة ان يكون هذا متعرضا لاحد الغازين مقدارا محسوسا بخلاف ما اذا كان في غاز الاوكسيجين وحده فانه يعيش
مدة طويلة • والهواء الجوي انفع للنبات لان النامي فيه تمتص اجزاؤه وادواته الخضراء بالليل مقدارا من غاز الاوكسيجين يختلف باختلاف انواع
النبات • والمقدار الذي يمتصه لا يبقى على حالة الهوائية والدليل على ذلك انه لا يمكن اخراجه منه بواسطة الحرارة ولا بواسطة الآلة المفرغة
وهذا المقدار يتحد بمقدار من الكربون الكائن في النبات ويكون حمض الكربونيك الذي ينتشر بالليل فلذلك لا ينبغي الكثرة بالليل من الاشجار
لان الهواء المحصور يفاز حمض الكربونيك والغاز المذكور لا يصلح للتنفس والاوكسيجين المتميز ينفع للاتقاد بالكربون الذي لم يكن في حالة الحمض و
وامتصه النبات من المسام الجذرية مصحوبا بمادة حيوانية او نباتية محلولة فيه • والغالب على الظن ان الكربون لا يتكون من امتزاجه بالعصارة
النازلة الا اذا استحال الى حمض وحينئذ يميل في جلده وانتقاله وعدمه تام الذوبان والاشتغال يصير الاوكسيجين غير تام فيتصاعد في الجو غازا
بسبب تاثير الضوء • وقد ثبت من التجارب ان المقدار المتمص من هذا الغاز لا يتصاعد كله للجو • وان النبات يمتص مع الاوكسيجين مقدارا

مطلب

من حمض الكربونيك الا انه قليل وبعض النباتات التي من جملتها النباتات الدهنية تحفظ في جوهرها زمنا ما حمض الكربونيك المتكون من اوكسيجين
الجو الممتص بالليل ومن كربون الليفا ايضا • فان وضعت هذه النباتات في ماء ولو مقطرا وعرضت للشمس انتشر منها الاوكسيجين وعلة
ذلك قد ذكرت آنفا • والاجزاء العديمة الخضرة كاللحاء والمشيمة الكاذب والصادق والجذر والوريقات التويجية لا تنفع للاوكسيجين فيها
الا جذب ما فيها من الكربون ويكون حمض الكربونيك الذي ينتشر في الجو غازا او يذوب في ماء الانبات ويذهب الى الاجزاء الخضراء
المحللة لتركيبه نهارا بخلاف الاجزاء الخضراء فانه لا يأخذ منها الكربون المذكور الا بالليل فنتج مما ذكرناه ان للنبات تاثيرا في اصلاح الجو وفساده
• اما افساده فمن حيث ان جميع اجزائه العديمة الخضرة فيها كثير من الكربون ومن الاوكسيجين حيث ان جميع اجزائه العديمة الجو يتكون الحمض
المذكور • ومن المعلوم ان مقدار الاوكسيجين الذي تمتصه الاجزاء الخضراء بالليل لا تفقده كله بالنهار فيكثر حمض الكربونيك ويقل الاوكسيجين
فيفسد الهواء واما اصلاحه فمن حيث ان الضوء يحلل تركيب حمض الكربونيك ويقلل الاوكسيجين المحصور في النبات سواء كان ذائبا في الماء او في الهواء
فيبقى الكربون في باطنه ويفرز الاوكسيجين ينتشر في الجو غازا • وقد ذكر المعلم سوسور مع تحقيق ما ثبت عنده من المشاهدات ان مقدار غاز
الاوكسيجين المنفرز من النبات في النهار اعظم من مقدار حمض الكربونيك المنتشر بالليل وما ينتشر من الحمض المذكور بالليل يمتصه النبات بالنهار
فلذلك يبقى الهواء على حالته الاصلية • ثم انا وان ذكرنا كيفية نفوذ الايدروجين والاوكسيجين والكربون في النبات لم نزل جاهلين
ما يحصل بينها من الاتحادات ونجهل كيفية حصولها ايضا • لكن نقول اتفاقا بالمعلم بيرتوليت لو فرضنا تحليل تركيب جزء من الماء في النبات
فلا بد ان جزءا من اوكسيجين الجزء المتحلل ينتشر في الجو وجزءا يدخل في تركيب الحوامض النباتية فيبقى الايدروجين ثابتا لتركيب المواد القابلة
للالتهاب • ودخول الازوت في النبات ناشئ عن ثلاثة اشياء (الاول) الهواء الجوي (الثاني) الماء لانه على راي بيرتوليت يحتوي على
مقدار كبير من الهواء ومن المعلوم ان الهواء يحتوي على قليل من الازوت ذائبا فيه (الثالث) حمض الكربونيك الملازم له دائما كما ثبت
ذلك من تجارب كل من سينيبير و... وشاهد المعلم ... مثل ذلك ... ان النباتات التي حللت حمض الكربونيك تحتوي
على مقدار من الازوت اكثر مما تحتوي عليه النباتات الذابلة • ولا يوجد في النبات من المعادن الا قليل وهذا القليل يمكن انه دخل في
النبات في حالة الملح • وكذا التراب لا يدخل في النبات غالبا الا اذا كان ذائبا في الماء • واما حمض الفوسفوريك فلا يفقد فيه الا اذا
اتحد بجسم الايدروكربونيك كما اثبت ذلك كل من المعلم برجان وماثيو كلابر • ولاجل ان نعرف الكيفية التي بواسطتها يحصل التحليل و
التركيب في المنسوج النباتي والاتحادات الجديدة التي نضطر لجعلها بيانا لتكوين الاصول الثانوية ينبغي ان نعلم البيان العلمي المنسوب في
الميل الطبيعي الموجود بين الاجزاء المكونة للنبات فنعلم جميع ما يعرف من الاحوال وما لا يعرف

الفصل السادس في الافرازات النباتية

التي منها العصارة الخاصة والروائح والسائلات والصمغ والراتينج وغير ذلك غالب العصارة يكون ذا لون كما يكون ذا رائحة وطعم خاص
فتكون العصارة خضراء في جملة من النبات • وبيضاء في فصيلة الفربيون والخشخاش وصفراء في بعض آخر كالماميثا الصغير والكبير • وحمراء
الدوائية في البقم وصمغية في الكرز والبرقوق والمشمش والخوخ واللوز والسنط • وصمغية راتنجية في الصبر وصمغية سكرية في المن وراتنجية

سينيبير

في الصنوبر وداتجية في القصب وصمغية سكرية في الموز فقط في المصطكي واللبان واللادن والصنوبر وفصيلة ولعابية سكرية في
قصب السكر وفصيلة والغالب انها تجمد بملامسة الهواء وكثيرا ما يتغير لونها كما يحصل في عصارة الخشخاش لانها متى صبت ينقلب لونها
من البياض الى الاصفرار المائل للسمرة وصفة العصارة تكون بحسب خواص النبات • وغالب وجود العصارة الخاصة في القشور
ان تكون منحصرة في اوعية ميزها المعلم ميربل الى متفرقة ومجتمعة حزما فمن الاولى اوعية شجرة الفستق والصنوبر والسرو من
ومن الثانية اوعية الانجرة وخانق الكلب والدفلا الوردية • وقد توجد اوعية خاصة في الصنوبر حتى انها توجد في ا
النخاع والطبقات الخشبية وتكون مملوءة من العصارة الخاصة اما قليلا او كثيرا • واما العصارة الخاصة الرائحية الزيتية
فانها توجد راسبة في شجر الاشراق الذي هو نوع من الصنوبر سيما في الطبقات الخشبية منه وليست الافراز التي يظنها تنشا فيه من
مختلفة تحتلفها الى اعضاء مخصوصة فمن هذا الافراز ما يكون مائعا داكدا في بعض اعضاء النبات ولو بحسب الظاهر وذلك كالزيت
العطري الذي يحصر في حويصلات في المنسوج الخلوي الخشبي للاوراق والازهار وفي لحاء الآس وفي البرتقان والسذب وفي
النباتات الصيوانية وهذا الزيت وان وجد في بعض النباتات ولم يوجد في البعض فهو مما لا بد منه في كثير من الفصائل لانه
من الاوصاف التي لا بد منها لاجل تمييز الفصائل كالفصيلة الشفوية والغارية وخلافهما • واما الروائح فهي افرازات غير
محسوسة ولا قابلة للوزن هوائية الشكل من خواصها التاثير في الاعصاب الشمية ببيان اجزائها متناهية الدقة • فقد تكون اجزاء
بعض النبات رائحية سواء كانت الرائحة ذكية او كريهة او منتنة والغالب انها تتفاوت في القوة والضعف فتكون ذكية
قوية في الزنجبيل اي في جذوره واقوى منه في ثمر الحبهان مع ان الفصيلة واحدة • وذكية في الورق والقشور في فصيلة
الغار والفصيلة الشفوية • وكريهة في جذور الورق والقشور في فصيلة حشيشة الهر واوراق فصيلة السذب • وكل
زهر لا بد ان يتم منه رائحة طلعه وان كانت تتفاوت تفاوتا بينا لكن كثيرا من الاوراق التويجية ما تكون رائحته اقوى مما عداها سيما ان
كانت ذكية كالقرنفل البستاني وبعض الورد وتويج زهر النارنج او كريهة وهي قليلة جدا كما في تويج بعض نباتات فصيلة الدفلا
الوردية او منتنة كما في تويجات بعض نباتات حتى ان الهوام لشدة نتنه تبيض عليه كما تبيض على اللحم المنتن • ويختلف تصاعد الرائحة
باختلاف النبات فمنه ما تفوح رائحته على الدوام كالورد ومنه ما تفوح رائحته فجاءة في برج ومنه ما لا تفوح رائحته الا نهارا او
ما لا تفوح رائحته الا ليلا والسبب في ذلك ان وظيفة الزهر اما ان تكون مستمرة او نهارية او ليلية او برهية فلذلك يقال زهر نهاري
وزهر ليلي فالنهاري كزهر القطيفة فانه ينفتح نهارا وينقفل ليلا والليلي كزهر شب الليل فانه ينفتح ليلا وينقفل نهارا •
والغالب في الازهار ذهاب رائحتها بعد التلقيح وذلك حينما يأخذ بزرها في الانعقاد ولذلك تختار العقيمة لانها تلقح كما
ينعقد لها بزر ولذلك تتم رائحتها اكثر من الازهار الولودة • ولا دخل للضوء في الرائحة • واختلاف الافراز الحاصل
من الوبر الغددي الثابت على اسطحة النبات ناشئ من اختلاف انواع الزحيق فمن الافراز ما يكون كاويا كالعصارة الكاوية

لنبات الانجرة

لنبات الانجرة المسمى في البساتين معرب القريص وكعصارة النبات المنسوب الى ما لبيجي ومنه ما يكون حامضا كالعصارة الحامضة
للحمص ومنه ما يكون مرا كالعصارة العسلية لبعض انواع النبات الصبر • وتوجد عصارات تشبه العصارات المذكورة
ترشح من القشور والاوراق ولا يشاهد لافرازها عضو مخصوص ولذلك قد تشاهد على قشر بعض النباتات عصارة لزجة
مفرزة من القشور ومغطية سطح الشجرة دبقا • وقد ترشح العصارة من الاوراق وغيرها كما يشاهد في الاوراق والحلقة الجلدية
لنجم الصفصاف فانما ترشح على سطحها مادة لزجة • وكذا اوراق اللاديش الذي هو من انواع الصنوبر يترشح منها نوع من المن
وحبة وبعض النبات يفرز منها افراز خاص كما في فصيلة الهندبا والقرسيون فانه يفرز منها افراز لبني كالعصارة الخاصة
والظاهر ان الجزء الفضلي من العصارة الخاصة يرد الى الخارج عند وصوله الى اطراف الاوعية وهذا الافراز يحصل لكثير من
النبات ولذا قال المعلم فلين ان مجاورة الاشجار الراشحة لغيرها من النبات مضرة لانه يرشح من جذورها اخلاط تؤذي جذور
الاشجار المجاورة لها • اذ من المعلوم ان الحالوك الذي ينطفي وسط الفول يؤذيه • وان عرق الجبل يؤذي القمح وكذا
والشعير المجاورين له وان بعض انواع القرسيون الذي ينبت في وسط مزرعة الكتان تؤذي الكتان ولا سبب لتلك الاذية الا
الرشح الفضلي المذكور سيما وان النبات المؤذي يتطفل على النبات المجاور له فيأخذ من غذائه جزءا عظيما فيزداد ضرره •
وتوجد نباتات نافعة مصلحة لما جاورها من النبات على ان ما يرشح منها ينفع لنمو النبات المجاور لها وذلك كالترمس الذي يجاور
نبات الشيلم فان ما يرشح من جذوره ينفع لنمو الشيلم المذكور واما الرشح الغزير المتولد منه الصمغ والراتنج والصمغ الراتنجي و
المن وخلافه من حيث انه ليس طبيعيا فالظاهر انه ناشئ عن حالة مرضية في النبات • ويوجد افراز يصح ان يسمى بالافراز الغباري
وهو غبار ناعم وقد يوجد لا يكاد يحس باللمس ونجادي اللون طبيعته شابهة لطبيعة الشمع لا يذوب في الماء ومعظمه يذوب في الكحول
وهذا الغبار ينضح من اسطحة بعض الاجزاء الخضراء فيرسب عليها كالغبار الذي يشاهد على اسطحة اوراق الكرنب الاسود وغيره
ويسمى الغبار الطلعي والشمعي والظاهر ان منفعته صيانة الاجزاء الذي يتراكم عليها عن الرطوبة والتعفن • وهذا الغبار هو
المتراكم على اوراق النباتات اللحمية كالمغطي لثمار البرقوق ومن طبيعته انه اذا ازيل بالدلك تولد ثانيا بعد قليل من الزمن وكذا
الغبار الذي يتراكم على اوراق الكالي اللحمية ثم اذا ازيل بالدلك لا يتولد ثانيا

الفصل السابع في تاثير الضوء على الالوان وفي حركات الاعضاء النباتية

قد ذكرنا ان نمو النبات في الظلمة يكون سببا لتمرضه وان امتصاص الجذور وتحلب الاوراق
يكونان في الضوء اعظم مما يكونان في الظلمة وان حمض الكربونيك لا يتحلل في الظلمة غالبا والآن نتكلم على تاثير الضوء في النبات
ونفصل ما اجملناه سابقا فنقول اذا وضع نبات سليم في اناء موافق له في ظلمة كلية انقطع تحلب الاوراق وتحليل الحمض الكربونيك
واستلاءت سوائل راكدة وماتت وسقطت بدون ان يتغير لونها • واجزاء النبات النامية في الظلمة لا تكون بيضاء فقط بل ايضا
تكون اضعف واطول واكثر رطوبة مما اذا كانت في الضوء • فلو عرض للضوء نبات متمرض من الظلمة وقف امتداد طوله واخذ

فى كتاب اللون الاخضر فى الحال • ثم ان النباتات النامية فى الحال المظلمة وان كانت فى نفس الامر خضرا الا انها تكون اخف فى طول الخضرة
من النباتات النامية فى الحال المستنيرة ومن ذلك نعلم ان وجود الكربون الذى هو نتيجة تحليل حمض الكربونيك كما يفيد النبات خضرة الذى يفيده ايضا قوة الليفا وشدتها وهذه الحالة هى المرض المسمى بسوء القنية وهذا المرض يمكن ان يكون موضعيا لانه شوهد ان النبات
النامى فى محل مختلف الضوء يختلف لونه فالاجزاء التى ينالها الضوء منه تكون خضرا زاهية والاخرى تكون متمرضة وماكان من النبات
بهذه الكيفية يميل الى جهة الضوء دائما • وقد وضع المعلم فسيير نباتا فى برنج وجعل للبرنج منفذين احدهما لا ينفذ منه
الا الهواء والثانى لا ينفذ منه الا الضوء بان سد المنفذ الثانى بزجاج يمنع نفوذ الهوا والثالث لا ينفذ منه الا الضوء فشاهد
ان النبات دائما يميل الى جهة منفذ الضوء • وشاهد ان النبات النامى فى بيت معدلو فاتيه ينعطف الى جهة كوات البيت ويميل
الى منافذه الاتى منها الضوء كما شاهد ان الليفا المتاثرة بوصول الضوء تكون اقوى من التى لم تتأثر منه وان الجزء المستنير اقصر
من المظلل وان الاجزاء المظللة تطول طالبة للضوء ولضعفها تحنى الى جهته (تنبيه) اعلم ان البيوت المعدة لذراء النبات تكون
سحنها وضيقها بحسب عظم النبات وصغره وتفعل فى البلاد الباردة لنمو النباتات الاتية من البلاد الحارة لتصان عن شدة البرد التى
لم تكن معتادة عليه وفى وضعها يلزم ان تكون مواجهة للجنوب مصانة عن تأثير ما يأتى من جهة الشمال وجانبها مسطح بالواح خشب لمنع
خروج الحرارة ونفوذ البرد وفى زمن الشتاء ينبغى ان يجعل فى وسط البيت تنور يتعادل به درجة الحرارة ولاجل ان تكون الحرارة دائما
فى درجة واحدة يوضع فى المحل مقياس الحرارة • ومما شوهد ان نبات الحاسول الذائم المرض الذى لا يحلل حمض الكربونيك يمتد طوله
ولو فى الظلمة • ومن حيث ان طول النبات ناشئ عن طول الاوعية فالنباتات الخلوية لا تتجه نحو الضوء اصلا بخلاف النباتات التى
خلاياها منسوجها مستطيلة الشبيهة بالنباتات الوعائية فان لها ميلا عظيما للانعطاف نحو الضوء وان كان انعطافها ضعيفا بطيئا
• ومن حيث ان قرب سقوط الاوراق استحالت خضرتها الى الاحمرار والاصفرار وتتفاوت فى ذلك وهذا التلون نسبه بعض الكيماويين
يوع لفاعلية حمض الكربونيك ونسبه آخرون لتاثير الاوكسجين الذى وقف تصاعده ويكون منه حمض الخليك واما صفرة الثمار او
حمرتها فناشئة عن الضوء اذ المشاهد انها لا تتلون الا من جهته واجيل بينه وبين الثمر بجسم مظلم لا تتلون الثمرة اصلا ومنه يعلم ما ذكر ان
تأثير الضوء موضعى • واما الاجزاء التى ليست خضراء اللون فالظاهر ان لونها غير ناشئ عن الضوء لانه توجد ازهار كالورد تتلون
قبل تفتحها ولو كانت فى الظلمة الحالكة وكثيرا ما شوهد تغير لون التويج من الضوء كما يحصل فى زهر الاورتنسيا وهو زهر نبات ينبت
فى امريكا وهذا الزهر يكون احمر ورديا واذا تأثر بالضوء يبيض ثم يأخذ فى الاخضرار وكان كثيرا ما يتغير وضع اوراق بعض النباتات
تغيرا واضحا من الغروب الى الشروق وذلك ان هناك نباتات تنبسط اوراقها من الشروق الى الغروب وتنقبض من الغروب الى الشروق واغلب ذلك فى
النباتات التى اوراقها مركبة كالصفصاف والليخ والسنط وسمى المعلم لينيوس هذا الانقباض بالنوم النباتى • وللحرارة لا دخل لها
فى ذلك لانه شوهد نوم النبات فى اوقاته المعينة فى جميع درجات الحرارة والذى يظهر ان تعاقب الرطوبة واليبوسة له بعض دخل فى هذا

الامر وان شوهد ان النوم المذكور يحصل بانتظام ولو فى حجرة درجة الرطوبة فيها لا تتغير وانما معظم التأثير للضوء لانه شوهد ان
النبات متى كان على حالته الطبيعية يكون نومه ويقظته موافقين لشروق الشمس وغروبها والدليل على ذلك ان المعلم ديكاندول وضع النبات المسمى
بالمستحيى فى حجرة لعقبها نهارا وانارها ليلا بالمصابيح فشاهد بعد مدة ان نوم النبات كان يوافق الليل الصناعى لان ورقات التويج كانت
تنفتح عند ابتداء الليل الحقيقى وتنقبض عند ابتداء النهار الحقيقى لكن حصلت اختلافات كثيرة فى ظرف تلك المدة لان النبات كان يكلف خلاف
عادته ولما كان فى تغير العادة مشقة عسر تغيير وقت النوم واليقظة على بعض النبات كالحماض الارنجى وغلافه الفصل الثانى فى البحث عن
النبات هل له حرارة خاصة ام لا شاهد بعض الطبيعيين ان جملة من انواع النبات تعيش فى البلاد الشمالية فى حرارة درجتها ٠ و٣٠ او ٣٠
٣ ٣ — • من مقياس ريومور فظن ان للنبات قوة على توليد الحرارة فى جسمه يقاوم بها هذه البرودة التى تماتت دوجانها فى الشدة لكن
مع امعان النظر يعلم ان توليد الحرارة المذكور غير مرضى بل هو مستحيل والدليل على ذلك انه شوهد ان الثلج يذوب عند اصول الاشجار
الميتة والحية فى زمن واحد • ومما يقويه ما ظهر فى مقياس الحرارة الذى وضع فى ثقب بعض الاشجار لانه علم منه ان درجة حرارة الشجر فى الصيف
انزل من درجة حرارة الهواء الجوى وفى الشتاء اعلا منه • وهذا موافق لما ظهر فى المقياس الذى وضع فى حفرة فى الارض عمقها متر وثلاثة
عشر جزء من مائة من متر فجميع ما ذكر يدل على ان فى الاشجار قوة بها تحفظ درجة حرارة الارض بدون ان توصلها الى درجة حرارة الجو كما لا توصل درجة
حرارة الجو الى الارض ولكيفية حصول ذلك امور (الاول) ان بنية قشرة ذى الفلقتين الذى هو من الاشجار المقاومة للبرد الشديد فيها قوة
تمنع من تأثير درجة الحرارة الظاهرة وذلك بسبب ان فيها خلايات صغيرة منحصرة وفى تلك الخلايات هواء محتبس وهو موصل ردئ للحرارة و
ان المواد المكونة للاجزاء الصلبة النباتية موصلة ردية بالطبع ايضا (الثانى) ان العصارة الخامدة السارية فى القشرة مخينة لزجة بالطبع
وبحسب ما نتج من تجارب المعلم دومعو ان جميع السوائل اللزجة موصل ردئ (الثالث) ان الماء الراكد بعيد جموده • وعصارة النبات فى الشتاء
راكدة فلا تجمد (الرابع) ان من اسباب عسر الجمود دقة اقطار اوعية السوائل ايضا كما حقق ذلك المعلم سيفيير فى الانابيب الشعرية
والانابيب النباتية ادق من الانابيب الشعرية وايضا قد اثبت المعلم دومعو ان الجواهر الفردة للسوائل لا توصل الحرارة لبعضها الا
بعسر بل تصل اليها الحرارة الا من الاجزاء الصلبة ثم تعود وتكمن فيها • وان الجواهر الفردة اذا تسخنت تخف فتعلو والباردة تثقل فتنزل
• ومن حيث ان جذور الشجر تجذب السائل من الارض فيسرى فى جميع اجزاء اجسامها ينبغى ان تكون حرارة الشجر معادلة لحرارة الارض • فتلخص مما
ذكر ان النبات غير موصل للحرارة وان النبات يقاوم شدة البرد واقوى دليل على ذلك ان المعلم فورديستير شاهد نباتا عائشا فى سفح جبل الثلج
مع ان حرارة ارضه من ١٠ ٪ • الباب الثالث فى تولد النبات بواسطة البزر لما كان تولد النبات بواسطة البزر مسببا عن التزهر •
والتلقيح والنضج والانبات كان هذا الباب مشتملا على اربعة فصول الفصل الاول فى التزهر التزهر ظهور الزهر والازهار مجموع الاعضاء
المعدة لتكوين الثمر • ويختلف النبات فى التزهر فمنه ما يتزهر فى اول مرة من مدة زرعه وذلك كالنباتات الحشيشية التى منها القمح والشعير
والخشخاش ومنه ما يتزهر فى كل سنة من مدة حياته ومنه ما يتزهر فى كل سنتين او ثلاث من وقت انباته مرة وذلك بحسب طبيعة الارض ودرجة

الحرارة لان لها تاثيرا في كثرة التزهر وقلته وسرعته وبطئه • وغالب النبات يتزهر في ابتداء فصل الربيع وبعضه يتزهر في الصيف
والقليل في الخريف واقل منه في الشتاء وهذا الاخير لا يكون الا في الاقاليم الحارة كمصر فان البرتقان يتزهر فيها في ابتداء الشتاء • ومن
ان كل نوع منه يتزهر في وقت معين رتب لينيوس جملة من النباتات بحسب اوقات تزهرها السنوى وسماها الروزنامة الزهرية • وكما تختلف
اوقات التزهر تختلف ساعات تفتح الزهر ايضا • فمعظم الزهر يتفتح في الساعات النهارية كلها • ومنه ما تختص اجزاؤه وتتفتح في ساعة
معينة كزهر اللبين فانه يتفتح عند انصداع الفجر وينطبق قبل الشروق بساعة وزهر البقلة الحمقا المعروفة بالرجلة يتفتح قبل الظهر بقليل
• وزهر الغاسول يتفتح قبيل الغروب ومعه • وزهر شب الليل يتفتح في اول ساعة من المساء ويبقى كذلك مدة ساعتين •
وزهر نبات ست الحسن يتفتح في الساعة الرابعة من الليل ويدوم تفتحه الى عاشر ساعة منه • ولما رأى لينيوس ذلك رتب جملة من الازهار
بحسب ساعات تفتحها وسماها الموقتة الزهرية وتنقسم الازهار الى يومية نهارية ويومية ليلية فالاولى كزهر بعض انواع العليق فانه
يتفتح بعد الشروق بساعة ويبقى متفتحا الى الزوال • والثانية كزهر شب الليل فانه يتفتح قبل الغروب بساعة او ساعتين ويبقى
متفتحا الى قرب الفجر • وهناك ازهار اعتدالية نسبة الى الاعتدال الربيعي والاعتدال الخريفي وهذه الازهار تتفتح ثغورها وتنقبض
مرارا في ساعات منتظمة • وتنقسم الى اعتدالية نهارية واعتدالية ليلية فالاولى تتفتح كل يوم قبل الزوال بساعة وتبقى متفتحة
الى بعد الزوال بثلاث ساعات • والثانية تتفتح بعد المغرب وتبقى كذلك الى الصباح وهناك ازهار كائنية جوية نسبة الى كائنات
الجو وهي ازهار تتفتح ثغورها وتنقبض بحسب كائنات الجو • وكثير من النبات ما يكون زهره اعتداليا وكائنيا جويا معا ومعظم الازهار
المكبة من هذا القبيل فمنها بقلة اليهود لا تتفتح ازهارها الا في الليلة التي يكون صباحها مطيرا وبعض النباتات لا يتفتح زهره الا في النهار
الذي يكون مساؤه مطيرا • ثم ان التزهر يسير الى التلقيح فتتلقح الانثى • ويمكن اطالة زمن التزهر بمنع التلقيح بان تقطع الازهار
تقطع اعضاء التذكير واحالتها الى وريقات توجيهية • وهناك ازهار اذا انبسطت ثغورها تبقى كذلك مدة طويلة وذلك ناشئ
من ثلاثة اسباب (الاول) ان ينفتح الغلاف والكاس قبل زمن تدفق الاسيرات للطلع بكثير (الثاني) ان يختلف زمن تدفق الاسيرات ما
للطلع وذلك بسبب بطئ الاخصاب (الثالث) ان يكون بطئ الاخصاب لفقد عضو من اعضاء التناسل كما يحصل في ذي المسكنين

الفصل الثاني في التلقيح

التلقيح وظيفة تتم بواسطة ملامسة اعضاء التناسل لبعضها سواء كانت بواسطة او بغير واسطة فالاول ما كان بفعل
فاعل كما يحصل في النخل وغيره والثاني ما يلقح بنفسه اي بدون فاعل كما يحصل في الاشجار التي يوجد في زهرها كل من اعضاء التذكير والتانيث
في غلاف كما في الازهار الخنثى • وهذا التلقيح لا بد منه للنبات وبدونه لا ينتج منه بزر ويستدل على ذلك بجملة امور (الاول) ان
الازهار التي ليس فيها الا عضو تذكير لا ينتج منها بزر (الثاني) ان الازهار التي ليس فيها الا عضو تانيث لا ينتج كذلك (الثالث) انه اذا قطع
عضو التذكير من زهر خنثى لا ينتج ما بقي فيه من اعضاء التذكير بزر (الخامس) انه اذا قطع عضو التذكير من زهر خنثى ووزع على الاستجما
طلع نبات من جنسه وفصيلته فقد ينتج منه نبات يخالف في شبه الذكر والانثى المتولد منهما كما يحصل في الحيوان • وفي زمن التلقيح يحصل

حاشية: اعضاء التانيث بزر مخصب (الرابع) انه اذا قطع عضو التانيث من زهر خنثى لا ينتج ما بقي فيه ه

في اعضاء

في اعضاء التناسل حركات مختلفة مساعدة للتلقيح فقد شوهد في السذاب ان اعضاء التذكير تقرب من اعضاء التانيث حال تفتح
الطلع منها • وشوهد في نبات العطر ان المحيط تنحنى وتتكئ على الميسم • وفي نبات شرك الفلك والزنبق تنثنى اعضاء
التانيث نحو اعضاء التذكير فتنفتح الفتحة المصلية لقبول الطلع ثم تنغلق • وفي اوان الاخصاب يحصل في فصيلة الطلقاس ان قرب
وعوان الكم تنفصل بحونة محمية فيه يلونه • وقد ذكر المعلم سنيبير ان هذه الحالة صادرة من انفلات اوكسيجين الجو بكربونة الكم بحيث لا
كسيجين تلك الحرارة فيحصل بها الكم • وحيث تكلمنا على الطلع ذكرنا كيفية خروجه من الاسيرا وانفجار كراته الصغيرة حين تلامس
الاستجما وكيفية انبثاق السائل المخصب فلا حاجة الى اعادته

الفصل الثالث في النضج

النضج حالة يصل فيها كل من البزر
والثمر الى حد كماله • وتختلف ازمنته باختلاف ازمنة التزهر والعصارة قبل التلقيح تكون موزعة في جميع اعضاء الزهر على حد سواء
ومتى حصل التلقيح تنقطع العصارة فلا تغذى اعضاء التذكير ولا التويج بل كثيرا ما تنقطع عن اعضاء التانيث والكاس ايضا وفي تلك
الحالة تنعطف الى المبيض فيلقح البزر ثم تذهب الى الغلاف الثمري فتمده ثم ترجع للبزر ثانيا فيتم كماله ويزداد حجم الثمر بقدر ما يصل
اليه من العصارة وحينئذ تكتسب الثمار تكون قليلة الحجم حتى يكون كل شئ بالنسبة لمقدار العصارة • وهذا هو السبب في عدم نمو
العصارة الى اسفل فلذلك ينضج الثمر سريعا ويعظم حجمه لا سيما اذا استعملت الوسائط المقللة للتحلب كنزع الاعضاء او تغطية الثمر بورق
او قماش وغيره وتعريضه للشمس عند ابتداء النضج او ربط الغصن من اسفل محل الثمر او جرح قشرته جرحا حلقيا بمنع صعود العصارة الى اسفل
• ومتى انسدت مسام ذنيبات الثمر لا ينفذ من العصارة في الثمر الا قليل جدا • وان انسدت مسام الذنيبات تجذب الاوكسيجين من
تحليل حمض الكربونيك وامتزج بالمادة اللعابية واحالها الى مادة سكرية فيحلو الثمر بعد ان يذهب حموضته وحرافته ويأخذ البزر في الطعم
السكرى وكلما قرب نضجه ضعفت فيه المادة السكرية وخلفتها مادة دقيقية او زيتية او قرنية وكل منها يحتوى على مواد ترابية وعلى كثير
من الكربون ومتى تم نضجه كان غير محتو على اساس الانبات الا ان يكون النضج بغيره او جد

الفصل الرابع في الانبات

الانبات خروج النبات
الجديد من البزر بواسطة تمزق الغلاف واستحالة الجذير الى جذر والريشة الى ساق • ولا بد لحصول الانبات من وجود اشياء وهى
الرطوبة والحرارة والهواء والظلمة اما الرطوبة اعنى الماء فانها من الضرورى للنبات لان البزر اذا وضع في ارض يابسة لا ينبت وان كان
لا يفقد قوة الانبات لكن ينبغى ان يكون مقدار الرطوبة بقدر الحاجة لانه ان زاد عن الحاجة يتعفن البزر وان كان مناسبا انتفخ البزر
وطال الجذير وتمزق الغلاف واتجه الجذير نحو الارض فتنتصب الريشة وتنفتح الفلق ويكتسب النبات من جوهرها الخاص الغذاء الاولى ثم تذبل
الفلق وتسقط • وهذا كالرضاعة للاطفال وليست منفعة الماء منحصرة في ترطيب النبات بل في بعض الاحيان تحلل تركيبه وتتحد
مقدار من البزر فيتكون منها حمض الكربونيك وهذا الحمض يتصاعد مع الايدروجين والماء ويفقد البزر مقدارا من كربونه ويصير ما فيه من
المادة الدقيقية قابلا للذوبان بعد ان لم يكن • والدليل على وجود حمض الكربونيك والايدروجين في النبات ان المعلم سوسير
وضع بذر البسلة في ماء مقطر تحت ناقوس محكم الانطباق على اناء الماء وبعد نبت النبات وجد حمض الكربونيك والايدروجين كما ذكرنا

انتفخ ولا

او كسيجينه

وأما الحرارة فلازمة من الضروريات للإنبات لكن بشرط ان تكون درجتها لائقة لأن النبات كما لا ينبت في درجة الجليد لا ينبت في
درجة الحرارة المرتفعة جداً كان الماء حينئذ يتصاعد بخاراً فلا يحصل الإنبات لكن الحرارة والبرودة لا يفقدان قوة الإنبات كما ذكرنا *
ومن حكمه تعالى ان جعل لإنبات انواع النبات ازمنة تختلف فيها درجة الحرارة * وأما الهواء فهو من الزم الامور لإنبات النبات
ايضاً لأنه شوهد ان البزر اذا وضع في جرس فرغ بحيث لا يبقى فيه الهواء ولا يؤثر عليه الاوكسيجين لا ينبت وان كان لا يفقد قوة
الإنبات ايضاً * وفي زمن الإنبات يجذب البزر من اوكسيجين الجو مقداراً يختلف باختلاف البزر وهذا المقدار يتحد بالكربون
الزائد في الفلق ويتكون منهما غاز حمض الكربونيك واثبت المعلم سوسور ان المقدار المذكور يوجد في الحمض المذكور * وأما
عدم الضوء فلأن الظلمة تسرع بإنبات البزر لأنه شوهد ان تأثير الضوء يبطئ بإنباته * نعم وان ذكرنا ان الضوء يعين على تحليل
حمض الكربونيك لكن المقصود في الإنبات تكوينه لا تحليله فينتج من ذلك ان البزر المزروع ينبت مع عدم الضوء اسرع مما اذا كان
معرضاً للضوء * وان النبات يحتاج في نموه الى حمض الكربونيك كما ذكرنا ذلك في وظيفة الأوراق والتغذية * ومعظم النباتات
يكتسب زمن الإنبات طعماً حلواً والفرق في ذلك ان هذا الطعم ناشئ من استحالة المادة اللعابية التي في الفلق الى مادة سكرية وهذه
الاستحالة تكون بسبب تناقص كمية الكربون التي تتكون بواسطتها الماء وحينئذ بالضرورة تزيد مقادير الايدروجين والاوكسيجين
واعلم ان الاوكسيجين كما يضطر اليه في تخليص البزر من الكربون يضطر اليه ايضاً لأمر مهم وهو التنبيه لأن المظنون انه منبه كما
علم من تجاريب المعلم هوسولت من ان البزر اذا بل بمحلول الكلور او وضع في ارض تحتوي على مواد تفقد اوكسيجينها سريعاً كهو
كلوكسيد المنغنيز فان انباته يسهل والتنبيه المذكور يكون بحسب مقدار الاوكسيجين فان كان المقدار عظيماً جداً كان التنبيه شديداً
المنغنيز
فيضعف الانبات وان كان المقدار مناسباً كان التنبيه كذلك ومتى استحالت المادة الدقيقية الى مادة سكرية وذابت من
الرطوبة نفذت من الفلق الى الجذير فيزداد حجمه ويغوص في الأرض وحينئذ يمكنه امتصاص الغذاء اللازم لنمو النبات
* وما دام الجذير ضعيفاً ولم يصل الى تلك الدرجة من القوة فانه يوصل للريشة جزءاً من الغذاء الآتي من الفلق لعدم
الاستطراق بين الفلق والريشة لأن الفلق اذا قطعت قبل كمال نمو الريشة يموت النبات فلو ازيلت فلقة من فلق البزر
وليس محل القطع بالمصطكي لئلا يتعفن ثم زرع نبت ونما لكن النبات يكون ضعيفاً * واعلم ان لكل من الجذير والريشة
وظيفة فوظيفة الجذير الاستعداد للغوص في الأرض ووظيفة الريشة الاستعداد للصعود وقال المعلم كينكيت ان الجذير
الذي يشاهد حال الإنبات ليس هو الجذير الحقيقي بل هو محفظة ينبت من طرفها الجذير الحقيقي وما قاله موافق لما قاله المعلم دوحاميل
من ان الجذير ينمو طولاً بتولدات من طرفه بدون ان يتجدد اجزاؤه الباطنة الاصلية وطرفه دائماً مستعد للغوص في
الأرض بسبب قوة الجذب لأن متى يحصل في الجذير نمو وان كان ينمو طولاً ايضاً لكن بواسطة الاجزاء التي تنبت قبله ولذلك
كثيراً ما يشاهد ان الفلق ترفع تراب الأرض التي وضع فيها البزر ويشاهد ان الجذير يتجه دائماً الى اسفل * والدليل على ان

الجذير مستعد للغوص انه لو وضع البزر منعكساً ونبت الجذير من الجهة العليا يشاهد بعد قليل انه ينحني ويتجه الى اسفل والريشة
تتجه الى اعلى وان نبتت من اسفل

الباب الثالث في التوالد

بواسطة الخلفة وفي زمن حياة النبات وبكمال الخلفة جزء ينفصل من
النبات فينشأ عنه نبات جديد شبيه من اصله مماثل له ومقوم بالقوة الحيوية بدون احتياج الى تلقيح سابق وهو نوعان نوع يتكون
وينفصل من نفسه ونوع يتكون ولا ينفصل الا بفعل فاعل * فالأول هو البنوات الصغيرة التي تنشأ عنها النباتات اللاتلقيحية
وهي بنوات تنشأ اسفل الأوراق او تكون مختفية في بعض اجزاء النبات كفصيلة المرجي والاشنة البحرية والفطر والبنوات الحبية
الابطية او البصيلات الجذرية كما في القلقاس الافرنجي والبيلد نحو الحلب والموز وغيره وكالبنوات البصلية الكائنة
بين ذنيبات الثوم في خلال البذر في بعض فصيلة النرجس والبنوات البصلية المتكونة في الأرض كما في نباتات فصيلة الزنبق
ومثل ذلك يتولد خلفة في اثناء حياة النبات وينفصل من نفسه عن نباته الذي تولد منه وينشأ عنه نبات جديد بدون ان يحتاج
للتلقيح اصلاً * واما النوع الثاني فهو الذي يتولد جرثومة من جميع محال الخشب الكاذب بأي سبب وجد في محل معين اعاق حركة
العصارة او اكثر مقدارها كالربط الحلقي الذي ذكرناه سابقاً وان شئت قلت هو تولد عقد وجديدة من جميع محال الفرع *
ومتى تعذرت حركة العصارة تولد في ابط الورق جرثومة يؤول امرها الى ان تصير فرعاً يعتبر كنبات متميز نابت على آخر ويمكن حصول
ذلك بواسطة التطعيم نقل الازرار والجراثيم من الشجر الذي تنبت فيه الى غيره ولاجل نجاح ذلك ينبغي ان يتم كتاب الجرثومة بكتاب
النبات المطعوم ولهذا التطعيم قوانين وقواعد مستعملة عند البستانيين موضحة في علم الفلاحة ينبغي مراعاتها فراجعها ان شئت *
واعلم ان نقل الجرثومة من نبات لآخر من نوعه لا يجيب الا نادراً كما اذا اطعم خوخ وذي بجرثومة خوخ جيد وحينئذ فالاتفاق
في النوع شرط في ذلك * وان اختلف النوع ينبغي ان يتشابها في امور (الأول) ان زمن امتصاصهما للعصارة يكاد ان يكون واحداً
(الثاني) انما يمتصه احد النباتين يقرب ان يساوي لما يمتصه الآخر (الثالث) ان لا يكون بين طبيعة العصارتين الخاصتين
للنباتين اختلاف الا قليل (الرابع) ان يكون شكل وهيئة النباتين مناسباً لتقمهما ببعضهما وهذا الأخير وان كان لا يمكن معرفته حقيقة
لقصور عقولنا عن ذلك الا انه يمكننا الاستدلال عليه بالمناسبات الطبيعية لاننا شاهدنا ان النباتين الذين من جنس واحد او من فصيلة واحدة
يكون تطعيم احدهما سهلاً اذا كانا من جنسين او فصيلتين مختلفتين * ثم ان التطعيم اما ان يكون طبيعياً او صناعياً فمن الأول ما اذا
التصق فرعان من شجرتين من نوع واحد ويكون منهما نبات آخر وقد يحصل هذا بين شجرتين مختلفتين في النوع فينهما واحد كما
يكون بين شجرتين يكون بين فرعين كما اذا التصق فرعان من شجرة واحدة وصارا جسماً واحداً او التصقت الازهار الانثاية من شجرة واحدة
وتكونت منهما زهرة واحدة خارجة عن الحالة الطبيعية وكذا يحصل في الثمار ولا يكون ذلك الا اذا كان هناك جرح في الفروع او في
الكؤوس او في الغلاف الثمري * واما الصناعي فهو اخذ جرثومة من شجرة ووضعها بين القشرة والخشب الكاذب من شجرة اخرى وهذا
لا يفعل الا وقت صعود العصارة او وقت نزولها وله كيفيات مختلفة لانه اما ان يكون بالازرار وهو التطعيم الجرثومي او الفرع

الصغيرة وهو الانبوبي • او بادخال اسفين من شجرة في مركز ساق شجرة اخرى بعد قطعها وحفر موضع له وهو الاسفيني • او بوضع
الفروع الصغيرة في حوافي محل القطع بين القشرة والخشب الكاذب وهو الاكليلي • وهذا التطعيم يفعل في النباتات البرية ليحسن ثمرها ويعظم
نفعها او للزينة او لتحصيل انواع من الثمار من جنس واحد كالليمون البري فانه يطعم بالكباد وانواع الليمون والبرتقان وكاللوز فانه يطعم بالخوخ
وغيره مما هو من فصيلته • فاذا دفنت قاعدة جرثومة نامية او فرع جرحت قشرة الفرع جرحا حلقيا تكون اعلاه نوع حوية فان قطع الفرع
من اسفل الحوية وغرس نبت من تلك الحوية جذور ويثبت بها الفرع في الارض ويصير شجرة • واذا طين على الربط بطين وحفظ الفرع في وعاء
مناسب له ودوّم على طوبة الطين كان نبات الجذور من اعلا محل الربط اسهل حيث اذا غرس الفرع يكون بجذوره وهذا التوالد يسمى
التوالد بواسطة الربط وهي طريقة ما دخيلة المسماة بطريقة التوالد بالوعا وهي ما اذا احني فرع ودفن من محل الانحناء في الارض وابقي طرفه
الانتهائي خارجا فان الجذور تنبت من المحل المدفون وهذه الطريقة فرع من الاولى لان الارض هنا قائمة مقام الوعاء والطين • وكثير
من البستانيين من يجرح الفرع من جانبه جرحا يصل الى نصف قطره لينقطع عنه بعض الغذاء فتطول الجذور فاذا زرع ذلك الفرع نبت
• ثم ان التوالد الغرسي اما ان يكون جرثوميا او عقليا او سليا • فالاول ما اذا غرس الفرع بالحوية فقط اي بدون جذور والثاني ما
اذا غرست العقل بدون حوية كما يغرس اللفت والكرنب والتين والزيتون • والثالث ما اذا قطعت الادوار التي لم يتم انفتاحها وهي لاصقة
بجزء من قشر الجزء الاسفل للساق ثم غرست فانها تنفتح وتصير سوق نباتات جديدة • ومما ينبغي ان يلحق بما ذكرنا ان البزر الثاني والخلف لان
كل منها يحتوي على جرثومة ذات حياة من طبيعتها ان تكون فيها مادة معدة لغذائها من اول انشائها الى ان يتم تكوين جذورها التي تمتص
بها الغذاء من الارض بدون واسطة وهذه المادة تبقى طبيعتها على حالة واحدة لا تتغير ولا يفقد منها شيء وفيها قوة الانبات بدون فعل فاعل
بخلاف التوالد بالجراثيم فانه لا يكون الا بفعل فاعل وعدم وجود المادة المغذية فيها ينبغي الاسراع بتطعيمها حال فصلها عن النبات المتولدة
منه فان حصل تطويع لا يكون منها نبات جديد وينبغي حال تطعيمها ان توضع وضعا مناسبا لاستمصاص الغذاء وسرعة خروج الجذور • واما
النباتات الدرنية كالدوالي كل من بصل العنصل والزنبق فانها مخالفة للجراثيم في ذلك لانها متى غرست تنبت منها بصيلات صغيرة ولو كانت
بعد قطعها اشهرا وليس هذا بعجيب لان العصارة التي فيها لزجة وللزوجتها يعسر تصاعدها فيبقى فيها مقدار يصير به النبات غضا متغذيا
زمنا طويلا

الفصل الثاني في زمن حياة النبات ومكانه

اعلم ان زمن حياة النبات يختلف كاختلاف زمن حياة الحيوان
لان من الحيوان ما لا يعيش الا يوما واحدا ومنه ما يعيش سنين فكذا النبات فمن قبيل الاول الاشنة المتولدة على قشور بعض الاشجار على
سطح الماء ومنه الفطر ايضا ومن قبيل الثاني بعض النبات كالبلوط وبعض اشجار الصنوبر وارز لبنان فانه يعمر اكثر من قرن • ووجد
المعلم ادنسون في جزيرة الامريكا الجنوبية شجرة من شجر البحبوح قطرها ستون وتسعمائة وثمانية واربعون جزءا الفيا من متر مكتوب عليها تاريخ
علم منه ان عمرها مائة سنة وعشرون سنين وقاس عليها غيرها من نوعها بواسطة الحساب حتى علم ان الشجرة من هذا النوع التي يكون قطرها تسعة
امتار وسبعمائة واربعون جزءا الفيا من متر لا اقل من ان يكون عمرها خمسة الاف سنة ومائة وخمسين سنة • ولما كان النبات اقل تركيبا

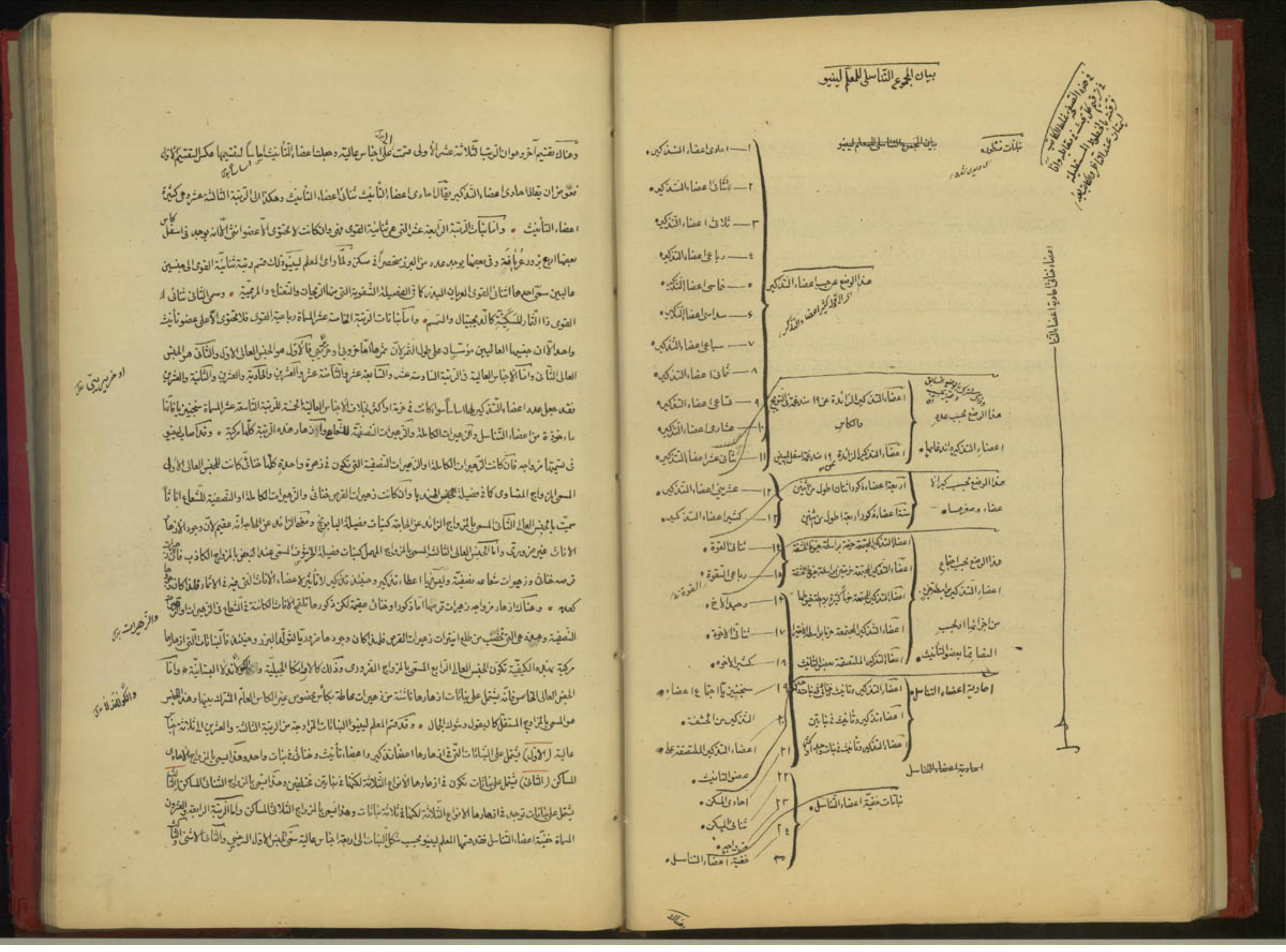
من الحيوان كان اقل شيء مضر يؤذيه فلذلك كانت الاسباب العارضة سواء كانت طبيعية او صناعية كزيادة الحرارة ونقصها وعدم
الموافقات وتغيرات الجو يجعلها عند الحكم بعض كثيرة تكون سببا لموته الا انه لهم فانه سيد موته • ثم ان الخالق جلت قدرته وعلت كلمته
للطفه بعباده لم يجعل للنبات محلا مختصا به لا ينبت الا فيه بل اقتضت حكمته ان يكون عاما في جميع الجهات • فلذلك كان اغلب فصيلة الاشنة
البحرية والنبات المسمى بقش البحر وكثيرا من النباتات البحرية تعيش في البحر الملح وتنمو فيه والبشنين المسمى بالنيلوفر والبرسيم البحري وغيرها
تعيش في الماء العذب ولا تعيش في الملح ولا في الاراضي اليابسة • ونبات فصيلة القلي والسالسولا والزنبق البحري واللحلاح وغلاتيما تنمو وتعيش
في الشواطئ الرملية وكثير من النبات ما لا يعيش الا على الصخور القريبة من البحار كبعض نبات انواع القلي • والخشخاش الاحمر والخردل والحلفا البرية
وغيرها تعيش بقرب الاراضي المزروعة كما تعيش في الصخور البحرية والشوكة المباركة وشوك القرطب وشوكة مريم ومنبت الكراويا وفراخ ام علي
وبعض انواع الجلبان تنبت وتنمو في الاراضي المزروعة ويندر وجودها في غيرها • والعاقول والمرار وعنب الذيب تنبت وتنمو حول الاراضي
المزروعة • وبقية انواع القلي تنبت وتعيش في الجواهر الرملية في حافة البحر الملح • وعنب الذيب والخبازي البرية وبعض النباتات الدائمة
البنج الابيض والاناغالس المعروف بعين الكلاب وغيرها تنبت جوار السباخ • والانجرة المسماة بالقريص تنبت في الاطلال والاماكن التي يكثر
فيها الخيس • ثم من حكمته تعالى خص كل اقليم بانواع منه فخص نبات الفلفل الاسود والكركم والزرونبة والزنجبيل والجهات ببلاد الهند الشرقي
وخص القرنفل بجزائر الملوك من الهند الشرقي ايضا وخص القرفة ببلاد السيلان وخص نبات الشاي والكافور ببلاد الصين والجابون • وجعل
اصل الصنوبر الذي يسمى منشأ هو ارز لبنان في جبل لبنان • وجعل جميع نبات الفصيلة النخلية ينمو ويعيش بالمكان المسمى براس الرجاء • وجعل
خرنوب الامريكا المسمى بالوانيلا والنبات المسمى الفلك وانواع الكينا في الامريكا الجنوبية • وجعل نبات قشر العنبر لا ينبت الا في بلاد الكارولينا
وفيلا وجعل الساسفراس لا ينبت الا في الورجينيا من الامريكا الشمالية • ولما كانت انواع النبات تعتاد على طبيعة الارض التي تنبت فيها كان الذي
ينقل منه من بلد لآخر على حين فتم يعتاد بالتدريج طبيعة الارض التي نقل اليها وذلك كالمشمش والخوخ والتوت والباذنجان الاحمر المسمى بمصر
بالقوطة • ومن هذا القسم القمح فانه اذا نقل من اوروبا شمالا الى الافريقيا الجنوبية وزرع يتغير حاله في اول سنة من نقله فلا ينعقد في كل سنبلة
من سنابله الا ثلاث حبات واربع وفي السنة الثانية يرجع الى حالته الاولى وكذا يحصل في قمح مصر اذا نقل لاقليم اخر • ومن لا يعتاد طبيعة الارض
التي نقل اليها كانواع الكينا والحمر المسمى بالتمر هندي والكاكاو المسمى بالجوز الهندي وشجر الكافور لانها اذا نقلت الى ارض غير التي نبتت فيها
تموت ولا تعتاد بطبيعة الارض التي نقلت اليها ولو تلطف بها غاية التلطف • ويعرف حد اقاليم النبات بعرض الاماكن التي ينبت فيها
وبارتفاعها عن سطح البحر واعلم انه يوجد في قمم جبال الاماكر الى قمة وفي كل مكان النباتات اقاليم مختلفة • لانه وجد في اسفل جبال السيسيليا
نبات من نباتات الافريقيا كالنخل والقصب وغيرها • وفي اعلا من ذلك بنحو خمسة وعشرين مترا انواع من نباتات الافريقيا الشمالية • وفي اعلا
من ذلك بنحو الف متر انواع من نباتات الاسيا كالصنوبر والبلوط وغيرها • وفي اعلا من ذلك انواع من نباتات البلاد الباردة كالشيقة
الارلاندية وفصيلة الخطيانا وغيرها وبالجملة فقد يتفق ان يكون على جبل واحد في محال منه متفاوتة في العلو انواع من الاشجار والنباتات

التي اصلها من اقاليم مختلفة وبهذا تظهر آثار القدرة الربانية ويتحير العقل في الافعال الصمدانية ويعلم العاقل ان هذا نظام عجيب لا يسعه
الا من واحد في ذاته وصفاته سبحانه لا اله غيره ولا معبود سواه انتهى القسم الاول من الكتاب بعون الواحد الملك الوهاب
ويليه القسم الثاني ان شاء الله في اتمامه ونسأل الله حسن ختامه انه على كل شيء قدير وبالاجابة جدير
وصلى الله على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما كثيرا
تم في يوم اربع
١٢٩

الجزء الثاني من الكتاب ويشتمل على القسم الثالث والرابع من الفن القسم الثالث في تقسيم النبات الى رتب وفيه ثلاثة فصول

الفصل الاول في المجموع التناسلي على رأي لينيو — لما لم يمكن جعل انواع النبات بالاستقراء قسمها النباتيون الى رتب ووضعوها وضعا
متناسبا ليظهر الفرق بينها ويسهل معرفة اسمائها بحيث لو وجد نبات لم يكن موجودا عرف له بواسطة هذا التقسيم رتبته وموضع فيها وهذا التقسيم على
نوعين صناعي وطبيعي فالصناعي مبني على اختلاف اوصاف النبات لا سيما كيفية الاثمار فانها هي الاساس عليها المدار وقد جعل لينيو اعضاء التذكير
اساسا للتقسيم خلافا للمعلم تورنيفور فانه بنى طريقته على صفات جلنار اعضاء اخذها من التويج والثمر وسماها جنانة الجذع وسماها قاعدة
واما التقسيم الطبيعي فهو مبني على اكثر اعضاء النبات تشابها وفي هذه الطريقة توجد النباتات مرتبة واحدا بعد واحد بحسب درجة
المشابهة لكن قال المعلم دي جوسيو ان هذه الطريقة تعسر على المبتدئين لعدم اطلاعهم على جميع صفات الاعضاء كلها على حدته لان
بعضها قد لا يتضح والاجود ان يعتمد الا تقسيم المعلم لينيو لانه مبني على اعضاء التناسل وهي اصح الصفات وان كان فيه بعض خلل ايضا
اتقانا نقم اليها القاعدة الطبيعية فيسهل الامر ويحصل المعرفة وقد عدد المعلم لينيو طريقة بقوله اعلم ان النباتات التي تكون من نوع
واحد لابد ان يكون بين اجزائها مشابهة تامة فمتى اختلفت اشكال الاعضاء ولو قليلا ولو في عضو واحد فانها تكون من انواع ثم ان ا
الانواع ان تشابهت في بنية بعض الاعضاء تكون منها جنس وان تشابهت الاجناس في الاعضاء تكون منها الجنس العالي المسمى بجنس الاجناس ومن
الاجناس العالية تتكون الرتبة فعلى هذا كل قاعدة تشتمل على اجناس عالية وكل جنس عال يشتمل على اجناس وكل جنس يشتمل على انواع فلذلك
بنى المعلم لينيو رتبه على اعضاء التذكير وبنى الاجناس العالية على اعضاء التانيث واحيانا على الثمر والبزر واعضاء التذكير وذلك
كان عدد اعضاء التذكير غير معتبر في صفات الرتبة ولم يفرق لينيو في ذلك بين الاشجار والحشائش كما فعل تورنيفور ومن تقدمه
من المعلمين لانه تامل ان الزهر في النبات معتبر وفي قلة ما غير معتبر بالكلية او متميز لكن على غير الهيئة التي يتميز بها في بعض النبات
ثم امعن النظر في التمييز بين كونه ما خنثى وذكرا او انثى وان الزهر الخنثى يختلف في العدد والوضع واجتماع اعضاء التذكير بعضها في
الطول ايضا وان الزهر ما كان ذكرا او انثى اما ان يكون ذا مسكن او مسكنين او كثير المساكن فاعتمد فرصة هذه المشاهدة وقسم النبات
الى اربع وعشرين رتبة في صفة

الى في الصفحة الآتية

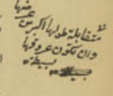


بيان الجموع التناسلي للمعلم لينيو

الرقم	الجمع	البيان	الوضع
١	احادي اعضاء التذكير		هذا الوضع بحسب اعضاء التذكير
٢	ثنائي اعضاء التذكير		
٣	ثلاثي اعضاء التذكير		
٤	رباعي اعضاء التذكير		
٥	خماسي اعضاء التذكير		
٦	سداسي اعضاء التذكير		
٧	سباعي اعضاء التذكير		
٨	ثماني اعضاء التذكير		
٩	تساعي اعضاء التذكير	اعضاء التذكير الزائدة عن ١٩ ... والكاس	هذا الوضع بحسب عدد اعضاء التذكير وانفرادها
١٠	عشاري اعضاء التذكير		
١١	اثنا عشر اعضاء التذكير	اعضاء التذكير الزائدة ١٩ ...	
١٢	عشريني اعضاء التذكير	اربعة اعضاء ذكور اثنان اطول من اثنين	هذا الوضع بحسب كبر الاعضاء وصغرها
١٣	كثير اعضاء التذكير	ستة اعضاء ذكور اربعة اطول من اثنين	
١٤	ثنائي القوة	اعضاء التذكير المجتمعة حزمة بواسطة جزء ...	هذا الوضع بحسب اجتماع اعضاء التذكير بواسطة جزء من اجزائها او بحسب التصاقها بعضو التأنيث
١٥	رباعي القوة	اعضاء التذكير المجتمعة حزمتين بواسطة ...	
١٦	وحيد الاخ	اعضاء التذكير المجتمعة حزما كثيرة ...	
١٧	ثنائي الاخوة	اعضاء التذكير المجتمعة ...	
١٨	كثير الاخوة	اعضاء التذكير الملتصقة بعضو التأنيث	
١٩	سجنيزيا اجتماع اعضاء	اعضاء التذكير والتأنيث ... في نبات واحد	احادية اعضاء التناسل
٢٠	التذكير من المشفة	اعضاء تذكير وتأنيث في نباتين	
٢١	اعضاء التذكير الملتصقة على	اعضاء التذكير والتأنيث في نبات ...	
٢٢	عضو التأنيث	نباتات خفية اعضاء التناسل	
٢٣	احادي المسكن		
٢٤	ثنائي المسكن		
	[illegible]		
	خفية اعضاء التناسل		

وهناك تقسيم آخر وهو ان الرتب الثلاثة عشر الاولى تحتوي على اجناس عالية وجعلت اعضاء التأنيث اساسا لتقسيمها عكس التقسيم الاول نحو من ان يقال احادي اعضاء التذكير يقال احادي اعضاء التأنيث ثنائي اعضاء التأنيث وهكذا الى الرتبة الثالثة عشر وهي كثيرة اعضاء التأنيث • واما نباتات الرتبة الرابعة عشر التي هي ثنائية القوى فهي وان كانت لا تحتوي الا عضوا انثى الا انه يوجد في اسفل بعضها اربع بزور عريانة وفي بعضها يوجد عدد من البزور محصور في سكن ولذا رأى المعلم لينيو ذلك قسم رتبة ثنائية القوى الى جنسين عاليين سمى احدهما الثنائي القوى العريان البزور كما في الفصيلة الشفوية التي منها الزنجبيل والنعناع والمريمية • وسمى الثاني ثنائي القوى ذا الثمار المكيسة كالدبجيتال والسم • واما نباتات الرتبة الخامسة عشر المسماة رباعية القوى فلا تحتوي الا على عضو انثى واحد الا ان جنسيها العاليين مؤسسان على طول الثمرات ... فالاول هو الجنس العالي الاول والثاني هو الجنس العالي الثاني واما الاجناس العالية في الرتبة السادسة عشر والسابعة عشر والثامنة عشر والعشرين والحادية والعشرين والثانية والعشرين فقد جعل عدد اعضاء التذكير فيها اساسا سواء كانت في حزمة او اكثر بخلاف الاجناس العالية للرتبة التاسعة عشر المسماة سجنيزيا فانها ماخوذة من اعضاء التناسل والزهيرات الكاملة والزهيرات النصفية للشعاع والازهار هذه الرتبة كلها مركبة • وقد اسماها لينيو في تسميتها مزواجة فان كانت الزهيرات الكاملة والزهيرات النصفية التي تكون في زهرة واحدة كلها خناثى كانت للجنس العالي الاول المسمى المزواج المتساوي كما في فصيلة الجنس ... وان كانت زهيرات القرص خناثى والزهيرات الكاملة او النصفية للشعاع اناثا سميت بالجنس العالي الثاني المسمى بالمزواج الزائد عن الحاجة كنباتات فصيلة البابونج ومعنى الزائد عن الحاجة انه عقيم لان وجود الازهار الاناث غير ضروري • واما الجنس العالي الثالث المسمى بالمزواج المهمل كنباتات فصيلة ... المسمى عند البعض بالمزواج الكاذب فان ... قرصه خناثى وزهيرات شعاعه نصفية وليس فيها اعضاء تذكير وحينئذ تكون لا تأثير لاعضاء الاناث التي فيه في الاثمار فلذا كانت عقيمة • وهناك ازهار مزواجة زهيرات قرصها اما ذكور او خناثى عقيمة لكن ذكورها تلقح الاناث الكائنة في الشعاع في الزهيرات او الزهيرات النصفية وهذه هي التي تنتسب من طلع ابيترات زهيرات القرص فلذا كان وجودها ضروريا للتولد البزور وحينئذ فالنباتات التي ازهارها مركبة بهذه الكيفية تكون الجنس العالي الرابع المسمى بالمزواج الضروري وذلك كالاذريون ... البستانية • واما الجنس العالي الخامس فانه يشتمل على نباتات ازهارها ناشئة من زهيرات محاطة بكاس مخصوص غير الكاس العام المشترك بينها وهذا الجنس هو المسمى بالمزواج المستقل كالبعول و... • وقد قسم المعلم لينيو النباتات المزواجة من الرتبة الثالثة والعشرين الى ثلاثة اجناس عالية (الاول) يشتمل على النباتات التي في ازهارها اعضاء تذكير واعضاء تأنيث وخناثى في نبات واحد وهذا يسمى بالمزواج الاحادي المسكن (الثاني) يشتمل على نباتات تكون في ازهارها الانواع الثلاثة لكنها في نباتين مختلفين وهذا يسمى بالمزواج الثنائي المسكن (الثالث) يشتمل على نباتات توجد في ازهارها الانواع الثلاثة لكنها في ثلاثة نباتات وهذا يسمى بالمزواج الثلاثي المسكن واما الرتبة الرابعة والعشرون المسماة خفية اعضاء التناسل فقد قسمها المعلم لينيو بحسب شكل النبات الى اربعة اجناس عالية سمى الجنس الاول ... والثاني ...

الحشيش البحري والرابع الفطري • وأما المعلم جوسيو فقد قسم النبات بحسب القاعدة الطبيعية الى قسمين عظيمين الاول يشتمل على النباتات
اللابزرية او اللافلقية وهذا القسم ينقسم الى رتبتين الاولى تشتمل على النباتات البزرية ذات الفلقة الواحدة والثانية تشتمل على النباتات البزرية
ذات الفلقتين **القسم الاول** النباتات اللابزرية او اللافلقية هذه النباتات وان كانت عديمة الفلق البزرية لكن لها حبوب
صغيرة جدا كروية الشكل منتشرة غالبا على الصفحة السفلى على الاستداد الورقي وهذه النباتات متكونة من نسيج خلوي ولا يشاهد في غالبها
منسوج وعائي ولذلك كانت ضعيفة القوام قصيرة الاجل سماها المعلم دكاندل بالنباتات الخلوية وسماها لينيوس خفية التزاوج وهي كالفطر
والحشيش البحري والاشنا والزحل والشيبة الاكلاندية وهي نباتات دقيقة او خيطية تبزغ من اصولها ومن كراتها الصغيرة المنتشرة على جزء
سطح الاستداد الورقي **القسم الثاني** في النباتات البزرية الرتبة الاولى منه في النباتات البزرية ذات الفلقة الواحدة • هذه الرتبة
لها بزر حقيقي له فلقة واحدة اعني ان الجنين الذي هو البزرة ينحصر في جسم واحد فلقي وكان لها اوصاف مأخوذة من البذر لها اوصاف مأخوذة
من اعضاء التناسل والثمر وعند فقد الصفات الاولى تنفع الثانية لتمييز ذات الفلقة عن غيرها وتلك الاوصاف ستة (اولها) ان يكون الجذر
بسيطا ليفيا او يكون مركبا من جسم لحمي بكل شكل ان يكون كرويا او يكون متكونا من قلوس منضمة لبعضها سواء كان الانضمام كثيرا او قليلا كما في
البصلة وذلك كنباتات فصيلة النرجس والزنبق وغلافها (ثانيها) ان يكون الجذع بسيطا او فرعيا عموديا بسيط البنية الباطنة وان
تكون بنيته من نسيج خلوي ذي اوعية كثيرة منتشرة فيه وتلك الاوعية تكون انبوبية موازية لبعضها وقد يوجد خشبية يكون نحو الدائرة
ومتى كانت كذلك يكون تحولها من الباطن الى الظاهر اكثر من ان يكون عرضيا وذلك كالنخل وعرق النخيل وفصيلة الزنبق (ثالثها) ان
تكون اوراقها كلها بسيطة متوازية ذنيبها اخذة في الطول الى اسفل اذا صارت من عقدة الجذع لاما على هيئة غمد كما يشاهد في الفصيلة
النخيلية او تكون ناشئة من طرف الجذع كما في النخل وقد تكون جذرية ناشئة من مركز البصلة كما في كل من فصيلة الزنبق والنرجس والبصل
والقلقاس ونحوها (رابعها) ان نباتا غالب ازهارها في طرف الجذع فتكون مجتمعة او محاطة بنوع كيس غشائي وفرشي يسمى جوهيا او تكون
اعضاء التناسل مصونة في لفافة سماها لينيوس نجيا وسماها جوسيو كاسا وسواء كان يشبه كاسا او توجا فانه في غالب الاحيان يكون ابيض وقليلا
ملون كما في انواع النرجس (خامسها) ان اعضاء التذكير تكون ثلاثة او ستة وبعدد ان لا يكون لها الا واحدا (سادسها) ان الغلاف الثمري يكون
في الغالب ثلاثي الفصوص والمساكن والمصاريع كما في النرجس والزنبق ونحوها وتكون مصفوفة على محور على هيئة سنبلة كما في الفصيلة النخيلية
(تنبيه) متى تأمل المتخصص وامعن نظره في هذه الصفات ورأى نباتا من ذي الفلقة بعرضه حالا بمجرد النظر ولا يلتبس عليه بغيره من نبات ذي
الفلقتين **الرتبة الثانية** في النباتات البزرية ذات الفلقتين • هذه النباتات بزورها تكون فلقتين اعني ان الجنين الذي هو
البزرة ينحصر في جسمين فلقيين ولها خمس صفات (الاولى) ان جذورها دائما تكون مركبة متفرعة (الثانية) ان جذوعها متفرعة
وبنيتها الباطنة منسوج وعائي متكون من طبقات مائلة للمركز واحدة محيطة بالاخرى حول القناة النخاعية وهذا المركز تنشأ عنه اشعة افقية تستطيل الى
الدائرة وأقدم اجزائه خشبية هو الذي يكون اقرب للقناة النخاعية بعكس الاجزاء واحدثها فانه يكون للقشر اقرب وهذه الطبقة



تأخذ في النمو من الظاهر الى الباطن ولحافتها مميزة وكذا تنمو طولا وتتفرع من النمو السنوي للبراعيم الامتدادية الجانبية الكائنة في
الاجزاء والفروع (الثالثة) ان الاوراق قد تكون بسيطة وقد تكون مركبة وعروقها تكون متفرعة دائما على غير انتظام وبذلك يتكون
شكل الاوراق وصورتها • وكيفية اصطفافها على الجذع والشعب والفروع مختلفة فقد تكون متقابلة او متعاقبة او غير منتظمة
(الرابعة) ان الازهار يكون لها في الغالب لفافتان خاصتان اعلاهما الكاس وهو خضراء اللون دائما وثانيهما التويج ويخالفه لونه وشكله
(الخامسة) ان اعضاء تذكيرها تكون في الغالب خمسة وقد تكون اكثر حتى تصل الى مائة (تنبيه) من تأمل في هذه الصفات لا يعسر عليه تمييز نبات
هذه الرتبة عن غيرها • ومن حيث اننا شرحنا الصفات العامة لكل من هذه الاقسام العظيمة ينبغي لنا ان نشرح الرتب والفصائل الطبيعية التي هي
عمدة علم النبات ونكسب المتأمل فيها ما يفيده بتحصيل الاستقصاء بانه يتحقق عن الانواع بالنظر لجميع الاوصاف وتحصيل الاتقان في التعبير
عنها لكن قبل ان نشرع في شرح الفصائل يجب ان نعرف بعض الالفاظ المستعملة في الرتب وهذه الالفاظ هي المفرد والنوع والاصناف والاجناس
العالية والفصائل والرتب فنقول اما المفرد فهو ما اشترك مع غيره في ماهيته تكون منها نوع وبيان ذلك انا اذا نظرنا في ايكة اشجار نخل او
نخيل او قطيع غنم او ابل او سرب غزلان او ثلة من الناس حتى مثيرا الخلة والنخيل او النبات او الناقة والغزال او الانسان نعلم ان المتميز
من كل فرد من نوعه • واما النوع فهو مجموع افراد حقيقتها واحدة او تتولد بخواص واحدة ولذلك يعبر عنه بانه المقول على كثيرين
متفقين في الحقيقة الا انه قد ينشأ من نوعين مختلفين متشابهين واحد متولد بغل • واما التباين فهو عبارة عن الاختلاف في المشخصات التي
افراد النوع الواحد وان اتفقت في الحقيقة فقد يوجد بينها تباين صادر من احوال عارضة وهي المشخصات فمتى كانت صفات الافراد متبعدة
عن الطرز الاصلي لنوعها ولو قليلا كان بينها تباين • اذا فهمت ذلك نقول قد قرر لينيوس انه متى حصل في النباتات اسباب عرضية كتأثير الاقليم
وطبيعة الارض والحرارة والرياح ونحوها حصل بينها تباين وينبغي ان يلحق بالاسباب انقطاع الارض التربية فيها النبات فاعظم تأثير هذه
الاسباب يكون في العظم واللون ونحوها الا ان فيه تأثيرا بغير صفة النوعية لان الساق سواء كانت طويلة او قصيرة هي ساق وكذا الاوراق
سواء كانت عريضة او ضيقة عارية السطح وقليلة او كثيرة وكذا الوان الازهار فليس من الصفات النوعية في شيء بل هو من قبيل
الاختلاف في المشخصات وهذا هو التباين • واما الجنس فهو مجموع انواع لانه كما ان الافراد تكون النوع فكذلك الانواع المتشابهة في الصفات
الباطنة والاشكال الظاهرة تكون الجنس وحينئذ فالصفات التي اسست عليها الاجناس عليها درجة من التي اسست عليها الانواع لان الانواع
مؤسسة على بعض الاعضاء الرئيسية لا سيما بعض اعضاء الاثمار وكيفية وضعها • واما الجنس العالي فهو مجموع اجناس لانهم كما جمعوا من الانواع ما
كانت فيه صفات مشتركة وجعلوه جنسا جمعوا من الاجناس ما في اجزائه الباطنية صفات متشابهة وجعلوه جنسا عاليا ويسمى جنس الاجناس وكيفية
ذلك انهم تأملوا في كل جنس على حدته ونظروا المتشابه من كل منها في بنية بزرة وثمره واجزاء زهره وكيفية وضع اعضاء القوة النباتية
فيه وجعلوه كما ذكرنا جنسا عاليا ويسمى جنس الاجناس وفصيلة طبيعية حيث انها بالنظر لصفة عامة توجد في كل فرد من افراد الرتبة كالجنسية
فانها توجد في كل فرد من افراد الحيوان وغيره فقال ذلك ان لينيوس رتب قاعدته بحسب اعضاء التناسل فخانه النظر الى الاجناس العالية

المشتمل بانها على خمسة اعضاء تذكير وجعلها رتبة واحدة ثم جعل من كل ما له اسدية واحدة جنسا عاليا وما له اسديتان جنسا كذلك وما له ثلاثة
جنسا وهكذا وفعل في ذلك كله الى الاستيجما ايضا • واما جوسيو فرتب قاعدته الطبيعية بجعل الاجناس العالية التي هي الفصائل الطبيعية تنقسم الى
الخمس عشرة رتبة اسس صفتها على كيفية اندغام عضو التذكير والتويج الاحادي الورقية للعضو المذكور ومعنى الصفة عدم التغير او التكثيد
الحاصل في العضو بحسب قاعدته اذا قيل تويج موضوع يقال اعني بين موضوع الفيادلة على انه تويج ليس الا ورقة واحدة وان اعضاء التذكير
التي فيه مجتمعة باحيطتها في حزمة واحدة او ساق واحدة وتعبيره بلفظ الصفة عنده مجموع مستحضات تتميز بها الانواع والاجناس والفصائل عن
بعضها فلذلك يقال صفة نوعية وصفة جنسية وفصلية وهكذا فاذا امعنا النظر في جملة التراكيب الطبيعية من النبات نرى ان من الصفات
المميزة لها ما لا يتغير بل يبقى ثابتا عاما بمعنى انه يوجد في معظم الفصائل • ومنها ما هو ثابت في بعض التراكيب دون غيرها ومنها ما يتغير في كل من
الفصائل فينتج لنا من ثبوت الصفات اربع درجات اذ من المعلوم ان اهمية الصفات انما هي بحسب درجات عدم تغيرها ولهذا لا ينظر في تكوين
التراكيب لعدد الصفات وانما ينظر لاهميتها بالنسبة لغيرها وحينئذ فالصفة الثابتة من الدرجة الاولى تقوم مقام صفتين من صفات الدرجة
الثانية والقائمة من الدرجة الثانية تقوم مقام صفتين من الثالثة وهكذا ومن هذا يعلم ان عدم قابلية الصفات للتغير يتفاوت
بتفاوت اهمية العضو الموصوف بتلك الصفات مثال ذلك ان التغذية والتوالد من حيث انهما وظيفتان مهمتان لحياة النبات وينبغي لتغيرها
اعضاء بحيث كانتا اكثر ثبوتا لعدم التغير عن غيرها ولهذا كانت هذه الاعضاء اساسا لترتيب النبات وتنظيمه فغاية وظيفة التوالد
هو الجنين الذي هو البزرة ومن حيث ان له فائدة عظيمة لاستمرار النوع كانت جميع الاعضاء تساعد بعضها في تكوينه لانه متى تكون حصل الاستمرار
المذكور وحينئذ فالجنين هو اهم الاعضاء المؤثرة في حصول التوالد ومن حيث انه كباقي الاعضاء تتخذ منه صفات مهمة جدا لكنها تتفاوت
في الاهمية فاهمها ما كان بالنظر لوجوده او عدمه لانه يوجد نباتات عديم البزر • وهناك صفات يلاحظ فيها كيفية البنية او النمو فتتخذ من
الجنين ثلاث صفات من الدرجة الاولى (احداها) النباتات اللابزرية (ثانيتها) النباتات الوحيدة الفلقة (ثالثها) النباتات ذات
الفلقتين وايضا قد اتخذت صفات من اعضاء التناسل من الدرجة الاولى وهي كيفية وضع نوع الاعضاء بالنسبة لبعضها اعني كيفية اندغامها
واتخذت من اعضاء التغذية صفات ايضا جعلها المعلم ديكاندول في اول درجة الاهمية لكن منها ما هو مهم وهي الاوعية المغذية التي تنعدم
في بعض النباتات فينتج من هذا صفتان فيقال نباتات لا وعائية وهي مكونة من منسوج خلوي وتسمى النباتات الخلوية • ويقال نباتات وعائية
وهي التي يكون منسوجها مؤلفا من اوعية • ثم ان الاوعية المغذية قد تكون موضوعة في باطن النبات من مركزها وهذه يتم نموها وتغذيتها
من الباطن وقد تكون من الظاهر فيكون نموها وتغذيتها من الظاهر فلهذا ميز المعلم ديكاندول النباتات الوعائية الى النامية من الباطن •
والنامية من الظاهر • ومن حيث ان الصفات المختصة بوظيفتي التغذية والتوالد في الاهمية على حد سواء لما بين الوظيفتين من المناسبة
التامة فتقسيم النبات بالنظر للجنين موافق لتقسيمه بحسب الاوعية المغذية لان النباتات اللابزرية تقابل النباتات الخلوية والبزرية
تقابل الوعائية وذات الفلقة من البزرية تقابل التي نموها من الباطن من الوعائية وذات الفلقتين من البزرية تقابل التي نموها من الظاهر

وقد ذكرنا

وقد ذكرنا ان الاصناف التي من الدرجة الثانية اما ان لا تتغير في فصيلة كاملة او تتغير وصفات هذه الدرجة متخذة من التويج الاحادي
الورقية او كثيرها او عديمها ومن وجود الفلقة وعدمها ومن كيفية وضع الجنين في الفلق ومن كيفية وضع البزر في الغلاف الثمري
• واما صفات الدرجة الثالثة فمنها ما يكون غير ثابت كعدد اعضاء التذكير وانضمام احيطتها الى ساق واحدة او ساقين او اكثر
وكذلك البنية الباطنة للثمار وعدد مساكنها وكيفية انفتاحها وكيفية وضع الاوراق المتعاقبة او المتقابلة ووجود الاذينات ونحو
ذلك • وما يندرج في الصفات الغير الثابتة كيفية التزهر وشكل الاوراق والسوق وعظم الاشجار والالوان ونحوها فهذه هي اهم
صفات النبات التي اعتبرت في تنظيمه وتقسيمه الى فصائل طبيعية فمن تأمل فيما شرحناه انفا وقابل اعضاء النبات على صفاتها وجمع التر
اكيب من هذه الصفات امكن من تجميع الاجناس المذكورة وتقسيمها الى فصائل طبيعية • واما صفات الدرجة الاولى التي هي تكوين
الجنين والبنية الباطنة للسوق واندغام اعضاء التناسل بالنسبة لبعضها فينبغي ان تكون متشابهة في اجناس فصيلة واحدة وكذا
يقال في صفات الدرجة الثانية الا ان بعضها قد يفقد واما صفات الدرجة الثالثة فانها في الغالب مجتمعة في التراكيب الجنسية
المنحصرة في فصيلة طبيعية لكن صفات الدرجة الثالثة ليست ضرورية لمعرفة الفصائل لانه ان فقد بعضها عرف بالبعض الآخر لان
فصيلة المعرفة موقوفة على معرفة صفات الاجناس المنحصرة فيها فلهذا اذا فقدت من الصفات العامة صفة واحدة لا سيما ان كانت
من الدرجة الثالثة تعرف الفصيلة بغيرها ولنضرب لك مثلا بالفصيلة الباذنجانية فنقول قد يوجد في هذه الفصيلة افراد
كثيرة ثمارها لحمية مع انه توجد اجناس اخر من هذه الفصيلة ثمارها جافة علبية وذلك لا يخرجها عن كونها مناسبة لاشتراك الثمار كلها
سواء كانت علبية او لحمية في صفات اخر • واعلم انما ذكرناه بينا لك به كيفية تكوين الفصائل والان نشرع في شرح تقسيمها
فنقول اعلم ان المعلم جوسيو قسم النبات الى ثلاثة اقسام اسسها على اوصاف ثابتة لا تتغير اخذها من الجنين الذي هو اهم اعضاء
النبات فلهذا كانت مخصوصة اصولا للاقسام المذكورة وهي اللافلقية وذات الفلقة وذات الفلقتين كما بيناه سابقا وقسم
النبات الى خمس عشرة رتبة على وجود التويج وعدمه واندغام اعضاء التذكير واجتماع الاسترات والخنوثة وتوسط عضو التناسل
في الازهار فجعل اللافلقية التي هي اللاتويجية وخفية اعضاء التناسل رتبة واحدة لعدم امكان جعلها اقساما وهذه هي التي
سماها الخفية التزاوج وهي الرتبة الرابعة والعشرون مرتبة ثم قسم ذات الفلقة البسيطة الكاس اعني عديمة الاوراق التويجية
الى ثلاث رتب لانها ليس لها الا اندغام اعضاء التذكير لكنها اما ان تكون اسفل المبيض ومحيطة به او اعلاه • ولما كان يوجد
في النبات في ذي الفلقتين ما هو عديم الاوراق التويجية بسيط الكاس وما هو احادي الوريقات التويجية وما هو كثيرها قسم
ذا الفلقتين العديم الاوراق التويجية الى ثلاث رتب بان جعل كل نوع من الاندغام رتبة اي من حيث كونها اعلى المبيض او حوله
او اسفله ثم قسم ذا الفلقتين الاحادي الوريقات التويجية الى اربع رتب بالنظر لاندغام التويج اسفل المبيض وحوله واعلاه
وبالنظر لاجتماع الاسترات وتفرقها ثم قسم ذا الفلقتين الكثير الوريقات التويجية الى ثلاث رتب ايضا بالنظر لاندغام اعضاء

التذكير وجعل النباتات التي ازهارها لا تحتوي الا على نوع واحد من اعضاء التناسل التي لا يمكن ايضاحها بالنظر لانه غامضا التذكير رتبة واحدة ملاحظا فيها ما هو الصفة ثم جمع النباتات التي تكون فيها الصفة عارضة وتكون هي متلموجة مع النباتات التي تكون ازهارها خناثي من حيث انها كلها من ذات واحد وجعلها رتبة وجعل لها جدولا وهو هذا

- نباتات ذات فلقة واحدة
  - اللافلقية — ١ رتب
  - ٢ اسفل المبيض
  - ذات اعضاء تذكير — ٣ حول المبيض
  - ٤ اعلا المبيض
- نباتات ذات الفلقتين خناثي او وحادية اعضاء التناسل
  - عديمة الوريقات — ٥ اعلا المبيض
  - ٦ حول المبيض
  - التويجية ولها — ٧ اسفل المبيض
  - اعضاء تذكير — ٨ اسفل المبيض
  - ٩ حول المبيض
  - ١ اعلا المبيض — ١٠ ذات اسديات متفرقة
  - ١١ ذات اسديات مجتمعة
  - كثيرة الوريقات — ١٢ اعلا المبيض
  - التويجية وذات — ١٣ اسفل المبيض
  - اعضاء تذكير — ١٤ حول المبيض
  - ١٥ عضو ذكر او عضو انثى
- نباتات عضو مثنى [?]

ولنمسك عنان القلم عن الجريان في هذا الميدان ونبدا بذكر الفضائل ونشرح كل فصيلة على حدتها فنقول


القسم الرابع

القسم الرابع من الكتاب في شرح الفضائل الطبيعية الرتبة الاولى في النباتات اللافلقية وفيها اربع فضائل

(الفصيلة الاولى الاشنية)

(اوصافها العامة)

اعلم ان النباتات هذه الفصيلة تنبت وتعيش في الماء العذب والملح وبنيتها بسيطة لانها اما خيوط شعرية وصفائح رقيقة عائمة تكون فضية وقد تكون غير فضية وجواهرها اما من جنس واحد فيها او عيته شعرية واعضاء اثمارها حويصلات محفورة في النبات وليس في النباتات هذه الفصيلة ما هو سم فلذا يؤكل اغلبها في بعض البلاد وبعضها يستعمل طاردا للدود لما فيه من الاملاح وتحت هذه الفصيلة اجناس ولا نتكلم الا على الجنس الاشني البحري

(في الجنس الاشني البحري)

(اوصافه الجنسية) هذا الجنس نباته غشائي او خيطي بزوره مجتمعة في حويصلات متصلة بالمسام الظاهرة وتحت هذا الجنس انواع والمستعمل منها في الطب نوع واحد وهو الاشنة الطاردة للدود

(اوصافها النوعية) هذه الاشنة تنبت وتعيش على صخور البحر المتوسط خصوصا في جزيرة كورس وتوجد مختلطة لعدم الفرز بانواع اخر من جنسها لكن تستعمل وان كانت مختلطة لعدم الفرز ولا يعرف من اجزائها شيء

(التحليل)

مركبة من مادة هلامية والجية ومن ملح الطعام ومن كبريتات كبريتات وفوسفات جيريه ومغنيسيا وحمض مليك وحديد وايدر ديودات البوتاس والصود وذكر المعلم وكلين انه حلل انواعا كثيرة غير هذا النوع فوجد فيها زيادة على ما ذكرناه مادة صابغة بالحمرة ومادة سكرية ومادة نشائية

(الخواص الطبية)

تزيد في الحركة المعوية الدافعة وبهذه الزيادة وخواص اخر تطرد الديدان الحرقفية وغيرها (في الاستعمال والمقدار) تعطى مسحوقة من درهم الى درهمين ومنقوعة من درهمين الى اربعة وتعمل هلاما ويعطى منه قدر ملعقة

الفصيلة الثانية الفطرية [?]

(اوصافها العامة) اعلم ان نباتات هذه الفصيلة تختلف في القوام واللون والشكل وكيفية الانبات لان منها ما يظهر على سطح الارض ومنها ما يكون مستترا بالتراب ومنها ما ينبت على قشور ذات الفلقتين ومنها ما ينبت على ذهر الفصيلة النخيلية او على الاجزاء النباتية او الحيوانية البالية واما ثمارها فهي بزور صغيرة منعزلة عن بعضها على هيئة غبار او كرات تتكون على سطح النبات وتكون منحصرة في مستودع في باطنه وفي جميع غشائي ولحمي وقد شوهد ان بعض انواعه مركب من اربعة اجزاء وهي القلنسوة والطوق والساق والجوهر الجذري واكثر نباتات هذه الفصيلة سم وبعضها مغذ ولكل منها اوصاف يعرف بها وتحت هذه الفصيلة اجناس نتكلم منها في الطب نوعان احدهما الغاريقون الابيض والثاني الغاريقون الحافر البلوطي

(في الغاريقون الابيض) (اوصافه النوعية) هو فطر ينبت على جذوع شجر الاركس بالاسيا لا سيما في حلب الاوروبا الجنوبية وجميع اجزائه مستعمل في الطب خصوصا جزؤه الباطن ولهذا النوع رائحة شديدة خلطية وفي طعمه بعض

معين جلادة ابتداء ثم يصير حريفا مغثيا (التحليل) مكون من ٢٦ جزءا من الطرطير الذى

لا يذوب و ٢٧ جزءا من مادة واتجبنية حامضة و ٣ من خلاصة مرة و ٤٥ جزءا من ماء وما يليا فالخواص

مهيج للحلق . واذا سحق وتطاير غباره دقت السحق ودخل فى الفم والانف احدث غثيانا وقيئا (كيفية الاستعمال

والمقدار المتعاطى) استعماله الان نادر واذا استعمل احدث اسهالا شديدا ولا يستعمل الا مسحوقا من ٥ ٣ قمحة الى ٣٥

(فى الفاريقون الحازى البلوطى اى الصوفان) (اوصافه النوعية) هو فطر ينبت على جذع البلوط وشجر

الكمثرى لا رائحة له وطعمه تفه قابض قليلا واجزاؤه كلها تستعمل فى تحضير الصوفان (التحليل) هو والاول فى التكوين

على حد سواء (الخواص) يقطع النزيف الظاهر الصادر من وضع العلق وغيره (الفصل الثالثة الشيبية)

(اوصافها العامة) غالب نبات هذه الفصيلة يابس جلدى يظهر للتأمل على هيئة قشور غشائية اما فيه او غير

مفصية بل ذات شعب متفرقة . واعضاء اثمارها على هيئة جفنات او نتوات صغيرة كائنة على السطح العلوى للقشور

او على جوانبها . وفى هذه الفصيلة منفعتان احداهما خاصة وهى انه يوجد فى بعضها مادة صابغة وثانيتهما عامة وهى

انماطية وهذه العامة صادرة من اصل لم يوجد فيها متحدا بكثير من مادة لعابية ويوجد فى اغلبها مادة هلامية ولذا

كانت غير مغذية وتحت هذه الفصيلة اجناس منها الجنس الشيبى وهو الذى نتكلم عليه (الجنس الشيبى)

(اوصافه الجنسية) هذا الجنس ما ورقا وزا ويد غشائية ملساء متفرقة الى سيور وفصوص او صفائح واعضاء اثماره

كائنة على جوانب تلك الاوراق وتحت هذا الجنس انواع ولا نتكلم الا على نوعين منها وهما المستعملان فى الطب

(النوع الاول الحزاز الارلاندى اى الشيبة الارلاندية) (اوصافه النوعية) هذا النبات ينبت على

صخور البلاد الباردة من الاوروبا والاسيا ونحوها واكثر وجوده فى فصل الشتاء لا سيما فى بلاد الارلانده واجزاؤه كلها

مستعملة فى الطب وهو نبات رائحته خفيفة جدا وفى طعمه قليل مرارة فى الابتداء ثم تعقبه حرافة وحرقة

(التحليل) قد حلل فوجد مركبا من اصل مر وصمغ ونشا ومادة صابغة وشمع اخضر وملح من طرطيرات البوتاس وطرطيرات

الكلس وفوسفاته ومادة سكرية (الخواص الطبية) ملطف معتدل مقو قليلا مسكن للسعال منق للصدر من الامراض الصدرية

ومن نفث الدم نافع فى الدوسنطاريا المزمنة (كيفية الاستعمال والمقدار) يعطى مطبوخا من اوقية الى اوقيتين

فى رطلين من الماء ومنقوعا مقويا من درهم الى درهمين فى اوقيتين من الماء ويعمل منه هلام وشراب واقراص وغير ذلك

(النوع الثانى الحشيشة الرئوية) (اوصافه النوعية) هذا النوع يقوم مقام الاول عند فقده

وهو كثيرا ما ينبت على جذور الاشجار العتيقة سيما جذوع البلوط وهو ذو ابدد رقيقة غضروفية يابسة متقطعة

الحواشى فى سطحها العلوى عروق كثيرة وسطحها السفلى وبرى . ولهذا النبات رائحة قوية خاصة به وطعم اكثر

مرارة من النوع الاول وهو ينبت فى اماكن الرطبة الباردة من الاوروبا والشام وغيرها . وتحليله وفعله وكيفية استعماله و

مقدار المتعاطى منه كسابقه . وهنالك نوع آخر غير المستعمل فى الطب وهو المسمى فى مصر بالشيبة يجلب من بلاد الروم وهذا

النوع يستعمل فى المصابغ وفيه مادة عطرية واصول مغذية فلذلك يطبخون به رائحة الخبز ونحوه ويضيفها اليه السودان مواد

عطرية اخر ويجعلونه فى الادهان للتطييب وهنالك نوع رابع ينبت فى الجبل المقطم المطل على القاهرة من جهة الجنوب والشرق يحتوى

على كثير من المادة اللعابية فيمكن ان يستعمل مطلقا (الفصيلة الرابعة الترجية) (اوصافها العامة) غالب

نباتات هذه الفصيلة حشيشية ساقها غالبا مستترة فى الارض واوراقها قبل ظهورها تكون ملتوية ملتفة على بعضها من القمة الى

القاعدة ومع ذلك تكون مشطية او ريشية او بسيطة واعضاء اثماره غالبا تشغل سطح الاوراق السفلى وهى بذور صغيرة محصورة

فى علب ويوجد فى اوراقها مادة لعابية ثخينة جدا مختلطة بمادة قابضة قليلا ومادة عطرية ذكية قليلا ايضا وطعم جذور الجنسية

فى الارض شديد المرار فلذا كانت منبهة وتحت هذه الفصيلة اجناس ولا نتكلم الا على جنسين منها الاول الجنس الترجى الذى والثانى

الجنس الترجى الطارد للماء (فى الجنس الترجى الذى) (اوصافه الجنسية) هذا الجنس نباته علب مغطاة بجليدة

ومجتمعة حزما مستديرة منعزلة عن بعضها وتحت هذا الجنس انواع والمستعمل منه فى الطب الترجى الذى الذكر (فى الترجى الذكر)

(اوصافه النوعية) هذا النوع ينبت فى الاماكن المظللة من الاوروبا والاسيا وغيرها والمستعمل منه فى الطب الجذور وهى جذرة

رائحتها خاصة به وطعمها قابض مر مقئ قليلا (التحليل) وجد فيها زيت طيار ومادة دسمة وحمضان عفصى وخلى وسكر لابيلوز

وتنين ونشا وشيين واوكسيد الحديد وتحت كربونات الكاس وفوسفاته (الخواص) طاردة للدود لا سيما الدودة الوحيدة

(كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل مطبوخة من درهمين الى اوقية فى رطل من الماء ومسحوقة من درهم الى درهمين (الجنس الثانى عدو الماء)

(اوصافه الجنسية) اعضاء اثماره مجتمعة حزما مستديرة او مستطيلة كائنة على جوانب الورق منثنية الى الاسفل تنفتح من الباطن الى الخارج

وتحت هذا الجنس انواع ولا نتكلم الا على نوع واحد منها وهو عدو الماء الشعرى الزهرى المسمى بكزبرة البير (فى كزبرة البير)

(اوصافه النوعية) هو نبت ينبت على الاحجار فى الاماكن الرطبة المظللة وعلى الجدران الباطنة للسواقى بارض مصر وهذا

النبات رائحة اوراقه عطرية قليلا وطعمه عذب قليلا ابتداء ثم يصير قابضا قليلا ايضا (التحليل) وجد فيه اصل مر ومادة لعابية

وقليل من الزيت الطيار (الخواص) يزيد الافراز الجلدى ويسكن تهيج المسالك الهوائية وينقى الصدر ويقويه (كيفية الاستعمال

والمقدار) يعطى منقوعا من درهمين الى اربعة فى رطل من الماء وشرابا من اوقية الى ثلاث فى مطبوخ صدرى ومن انواع هذا الجنس

الترجى البلوطى ولسان الايل ولكل منهما دخل فى الطب لكن قل التكلم عليهما لقلة استعمالها (الرتبة الثانية فى النباتات

ذات الفلقة الواحدة التى اعضاء التذكير فيها مندغمة فى المبيض وفيها ثلاث فصائل (الفصيلة الاولى القلقاسية)

(اوصافها العامة) نباتات هذه الفصيلة ذات كام بسيطة حاملة لازهار كثيرة اما عارية او محاطة بكوز وهذه الازهار

قد تكون خناثى وقد تكون ذكورا وقد تكون اناثا وعلى كل اما ان تكون ذات غلاف زهري او عديمته واعضاء التذكير فيها
تختلف فيها بالقلة والكثرة ومبيضها كعبية سنديرة ذو مسكن واحد غالبا والاستيجما لا استيل لها غالبا وهذه النباتات عديمة [illegible]
تيبس اوراقها غمدية وجذورها كثيرا ما تكون ليفية او محدودة تحتوي على نشا حلو مغذي ممتزج بجوهر مر حريف طيار
مفسد فلذلك تطبخ اذا اريد استعمالها ليزول عنها الجوهر الطيار المفسد المذكور وتحت هذه الفصيلة اجناس منها الجنس
(اوصافه الجنسية) نباتات هذا الجنس لها كوز منتفخ من اسفله على هيئة بطن وكثيرا ما يكون منتفخا من اعلاه على هيئة
قرن وكمها اسطواني عار من اعلاه وفي وسطه ابيرات كثيرة الاخيطية كائنة اسفل خيوط مصفوفة صفين او ثلاثة ولها مبايض كثيرة
في قاعدة الكم عارية عن الغلاف ولا خيوط لها وكل منها ينتهي باستيجما حلية وتحت هذا الجنس انواع منها القلقاس البقلي (في القلقاس
البقلي) (اوصافه النوعية) هو نبات ينبت في المحال الرطبة المظللة من مصر المستعمل منه في الطب الجذور وهي
جذور محدودة لا رائحة لها طعمها لاذع كاوي اذا كانت نية واذا طبخت ذهب ذلك (التحليل) وجد فيها جوهر طيار يفقد
بالطبخ ويذوب في الماء ونشا كثير ومادة لعابية (الخواص الطبية وكيفية الاستعمال) عصارتها اذا استعملت من الظاهر كانت
منفطة واذا استعملت الجذور من الباطن كانت مسهلة لكنها قليلة الاستعمال لكثرة حريفيتها واذا طبخت كانت غذاء جيدا ويستخرج
منها مادة نشائية بالكيفية التي تستخرج بها المادة الدقيقية من القلقاس الافرنجي المسمى بتفاح الارض ومن اجناس هذه الفصيلة ا
لجنس القصبي الذريري (في القصب الذريري العطري) (اوصافه الجنسية) كم نباتات هذا الجنس ستاني مغطى
بازهار لكل زهرة منها كم غالبا منقسمة ستة اقسام ولها اعضاء تذكير ومبيض ينتهي باستيجما صغيرة وتحت هذا الجنس نوع يسمى قصب
ذريرة العطري . (في قصب ذريرة العطري) (اوصافه النوعية) هو نبات خالد ينبت على حافة منابع الماء في
الاودية الجنوبية ومنه نوع ينبت في الهند والصين والمستعمل منه في الطب الجذور وهي جذور طويلة مفرطحة عقدية ذكية
الرائحة وطعمها عطري كافوري مر قليلا (التحليل) وجد فيها زيت طيار اصفر الى الحمرة وخلاصة صمغية واستيجية الى
وكلورات البوتاس وفوسفاته وانيولين وهو نوع من الدقيق يذوب في الماء البارد ودانتيخ (الخواص الطبيه)
مضغها يهيج الغدد اللعابية لانها من المنبهات العامة لكنها قليلة الاستعمال . (كيفية الاستعمال والمقدار) تعطى
مسحوقة من عشرين قمحة الى درهم وتنقع في النبيذ والخل وتدخل في تركيب بعض الادوية لعقوص وفي الترياق ونحوه .
(الفصيلة الثانية الفلفلية) (اوصافها العامة) كم زهر نباتات هذه الفصيلة اسطواني على هيئة ذنيب
مغطى كله بزهيرات كم ولا يوجد فيها ما يكون لها اوراق زهرية مغطى بفلوس او وريقات عديمة عوضا عن الغلاف واعضاء
تذكيرها اثنان او ثلاثة خيوطها قصيرة مندغمة في قاعدة المبيض متقابلة ومبيضها علوي له مسكن واحد فيه بزرة واحدة
وفوق المبيض استيجما وبرية وسوقها كسوق الكرم واوراقها سعاقية ملساء كاملة وثمرها عنبي او كروي وطعمها لاذع ورائحة

عطرية

عطرية وهو حار شبيه واوراقه كذلك وليس لهذه الفصيلة الا جنس واحد وهو الجنس الفلفلي (اوصافه الجنسية)
اوصافه هي اوصاف فصيلته وتحت هذا الجنس نوعان الفلفل الاسود والكبابة الصيني (في الفلفل الاسود)
الفلفل نبات خالد ينبت في الهند طبيعة واستنبت في باوه وماطرا من جزائر الهند والمستعمل منه في الطب الثمر
(اوصافه النوعية) رائحته عطرية شديدة نفاذة وطعمه حريف (الخواص) يجري اللعاب ويزيد قوة القوى
الهضمية ويعين على الهضم في الضعف الليفاوي (النوع الثاني الكبابة الصيني) وهو نبات خالد من
نبات الهند ايضا والمستعمل منه في الطب الثمر (اوصافه النوعية) رائحته عطرية شديدة وطعمه حريف حار
(الخواص) مثيرة للعاب وان كان اقل من تنبيه النوع الاول ومن اراد البيان الشافي لهذين النوعين فليراجع المفردات
الطبية (الفصيلة الثالثة النخيلية) (اوصافها العامة) الغالب في ازهار نباتات هذه
الفصيلة ان تكون خناثى وقد تكون مزدوجة او ذات مسكن واحد ولا كاس ولا تويج لها ويوجد عوضا عنهما فلوس والزهر
اما منعزل عن بعضه على هيئة سنابل او مجتمع جملة على محاور ثانوية فيتكون منه سنيبلات غالبا يكون متباعدا عن المحور الاصلي
وبذلك تتكون زاوية قريبة من الاستقامة فيصير مجموعها على هيئة باقة والغالب ان تكون اعضاء التذكير في هذه الازهار
ثلاثة ذات خيوط صغيرة وابيرات مستطيلة لكل منها شعبتان ومبيضها بسيط علوي ذو مسكن واحد وبزرة واحدة وتستيلها
ينقسم في الغالب قسمين او ثلاثة كل منها عليه استيجما ريشية وثمارها اما يابسة او قشرية وحبها دقيق وسوقها قصبية جوفاء ذات عقد
تنشأ من كل عقدة ورقة قاعدتها مغمدة للساق وكل غمد مشقوق طولا وفي جزئه العلوي لسان صغير بمنزلة طوق وليس
في بزور نباتات هذه الفصيلة مادة سمية اصلا بل تحتوي على جوهر دقيقي ممزوج في اغلبها بمادة حلوية نباتية او لزجة ومنافع نباتات
هذه الفصيلة كثيرة شهيرة وتوجد في سوقها خصوصا قبل التزهر مادة لعابية حلوة وسكر يختلف مقداره باختلاف انواعه ويوجد
ذلك كما في جذور عرق النجيل وهذه الجذور غالبا تكون لعابية فيها بعض حلاوة وتحت هذه الفصيلة اجناس لكل جنس منها انواع
(الجنس الاول الجنس القصبي السكري) (اوصافه الجنسية) سنيبلات ازهاره ثنائية على هيئة باقة ولكل سنبلة حرشفتان من
الظاهر يكونان كاسا على ظاهرها وبر حريري مستطيل ابيض فضي وحرشفتان اخريان قائمتان مقام التويج اما معراة او عاريتان وتحت
هذا الجنس انواع منها قصب السكر المعتاد (في قصب السكر) هو نبات خالد هندي الاصل واستنبت في مصر وامريكا
وغيرها والجزء المستعمل منه في الطب العصارة وهي عصارة سائلة تتخن بالغليان قليلا ومنها جزء وهو المستعمل في الطب يتحصل منها ما
يسمى بالعسل القطر وهو سكر لا يتبلور وما يسمى بالسكر الخام وما يسمى بالمكرر وكل ذلك يتحصل بعده واسطة
(في الاوصاف النوعية للسكر) النقي منه ابيض وان وضعت فيه خميرة استحال الى حمض كربونيك والكول (الخواص)
مغذ ملطف محلي يخفف من الظاهر ويصلح الكثير من الادوية ويحسن طعمها ولا يغير خواصها نافع للامراض الصدرية مسوغ للاشربة

والاقراص والمربيات والمعاجين (الثاني الجنس الشعيري) اوصافه الجنسية) ازهار نباتاته مزدوجة موضوع على كل سن من اسنان محور السنبلة ثلاث زهرات وزهرة المركز خنثى لا ذنيب له ولكل من كاسه وتويجه مصراعان فمصراعا الكاس ظاهر التويج مزينان كل منهما بسفاية خشنة طويلة وللازهار جانبية خلافا لازهار الاولى وكلها ذكور ذنيبية ولتويجه مصراعان ايضا الكل مصراع سفاية ناعمة حريرية وان كان له كاس كانت ذات مصراعين وتحت هذا الجنس نوعان الاول الشعير المعتاد والثاني البري
(في الشعير المعتاد) (اوصافه النوعية) هو نبات سنوي اصله من بلاد الموسكو واستنبت في اوروبا والازرقياة مستطيل وقد يقشر فيسمى بالشعير اللولوي وحينئذ يكون جاسئا بالطحن ويبقى (التحليل) مركب من جنس من الرشيح الاصفر ومن اجزاء الصمغ و ٥ اجزاء من السكر و ٣ من جلوتين و ٣٢ من النشا و ٥٥ من الشعيرين (الخواص) ملين مبرد معذ (كيفية الاستعمال والمقدار) كثيرا ما يستعمل في الالتهاب مطبوخا من اوقية الى اوقيتين ويعمل منه بوزة ونشا ويدخل في تركيب جملة من الاشربة الصدرية ويعمل منه شراب صدري (النوع الثاني البري) (اوصافه النوعية) هو نبات مصري الاصل ينبت على شواطي النيل وعاقات الخليجان ويسمى في عرف مصر بالبوص الحش وساقه تعلو نحو ثلاثة اذرع وهي اسطوانية مصمتة الباطن قطرها نحو قيراط ويزهر في الخريف ويجتمع ازهاره على هيئة باقة بيضاء فضية كما ذكرناه في الاوصاف الجنسية وهذا النوع يحتوي على قليل من المادة السكرية ولا يستعمل في الطب وانما يتخذ منه بعض حصر (الثالث الجنس الحنطي) اوصافه الجنسية) نبات هذا الجنس سنيبلاته منعزلة عن بعضها نابتة على اسنان محور السنبلة العام وكاسها كثيرة الزهر ذات مصراعين ولتويجها مصراعان ومحمان كالاول اوحادان وتحت هذا الجنس نوعان الاول الحنطة المعروفة الثاني الحنطة الزاحفة (في الحنطة المعروفة) اوصافه النوعية هي اوصافها الجنسية (التحليل) نشا ٨ جلوتين غير جاف ٤ سكر صمغ ٥ نزلال ١ الياف نباتية ٢ (الخواص وكيفية الاستعمال) اذا نضج جزءها واستعمل مما كان ملينا ملطفا ويعمل من نخالها حقنا (النوع الثاني الحنطة الزاحفة وهي عرق النجيل) (اوصافه النوعية) هذا النوع ينبت في الساحات والاكام والمستعمل منه في الطب الجذور وهي جذور زاحفة ذات عقد لبية والجدار دقيقة وطعمها حلو سكري (التحليل) مركبة من نشا وسكر وبعض املاح (الخواص) مبردة للالتهاب لغرويتها مدرة للبول (في كيفية الاستعمال والمقدار) تعطى مطبوخة من درهمين الى اوقية في رطل من الماء وخلاصته من عشرين قمحة الى درهمين (الجنس الرابع الجوداري) (اوصافه الجنسية) نباتات هذا الجنس ذات سنيبلات ازهارها مزدوجة متقابلة على محور مشترك بينهما وكلها ذات مصراعين متساويين قد تكون بسفاية وقد تكون بغيرها وتويجها ذو مصراعين من ظاهرها سفاية طويلة وليس لهذا الجنس الا نوع واحد وهو الجودار الحنطي (في الجودار الحنطي) (اوصافه النوعية) هو نبات سنوي اصله من اسيا الصغرى واستنبت في الاماكن الباردة من اوروبا والمستعمل منه في الطب زوائده سرطونية مخية طبيعتها فطرية تنشأ متطفلة على الحبوب وغلطا يسمى بالجودار القرني والمهامازي وهذه الزوائد ضعيفة الرائحة تفهة الطعم ابتداء

ثم يعيد لها طعم كريه جدا (في التحليل) قد استخرج منها بالتحليل مادة ملونة صفراء زعفرانية وزيت لبيض حلو كثير المقدار وحمض فوسفوريك ثابت وكثير من المادة الازوتية ونوشادر مفرد (الخواص) اذا اعطي منه مقدار عظيم احدث عوارض خطرة كالتشنج والغنغرينا الجافة وغير ذلك وقد يسهل الولادة لانه يقوي تقلصات الرحم اذا استعمل المقدار الذي نذكره (كيفية الاستعمال والمقدار) يعمل منه منقوع وخلاصة وصبغة وشراب فيعطى من منقوعه من ٥ قمحة الى ٢٠ في اوقيتين من الماء على مرار عديدة ويعطى من خلاصته من ربع قمحة الى نصفها الى قمحة كاملة ومن صبغته من ١٠ نقط الى ١٥ ومن شرابه من درهمين الى ٤ (الجنس الخامس الشوفاني المرطاني) (اوصافه الجنسية) نباتات هذا الجنس ازهارها مجتمعة على هيئة باقات وكاسها ذات مصراعين ولتويجها مصراعان ومحيان غشائيان لهما من الظاهر سفاية خطافية ملتوية والنوع المستعمل منه في الطب الشوفان المستنبت (في الشوفان المستنبت) اوصافه النوعية) هذا النوع كثير الوجود في اوروبا والمستعمل منه في الطب الحب بعد تجريده عن القشرة الظاهرة وجرشه وهو حب حلو قليلا عزيز المذاق (التحليل) وجد فيه ٩٥ جزء من النشا و ٤ اجزاء من الزلال و ٨ سكر ومادة مرة و ٢ من الصمغ و ٢ من الزيت الدسم و ٤ ٢ مادة ليفية وصفوان وبعض املاح (الخواص) ملطف مبرد نافع في الامراض الصدرية (كيفية الاستعمال والمقدار) يعطى مطبوخا مبردا من نصف اوقية الى اوقية في الماء او اللبن (الجنس السادس الجنس القصبي) (اوصافه الجنسية) ازهار نباتاته مجتمعة على هيئة باقات وكاسها قطعة واحدة ذات مصراعين حادين ولتويجه مصراعان ومحاط من قاعدته بوبر غالبا والنوع المستعمل من هذا الجنس هو القصب الفارسي (في التصنيف الفارسي) (اوصافه النوعية) هذا النوع نبت خالد كثير الوجود والنمو في ارض مصر والمستعمل منه في الطب الجذور وهذا النبات لا رائحة له سكري الطعم (التحليل) وجد فيه خلاصة غالطية قليلة ومادة راتنجية ومادة مرة ومادة عطرية وحمض تفاحيك وزيت طيار وسكر وصوان وبعض املاح (الخواص الطبية) يزيد قوة الافراز الجلدي ويدر البول وهو قليل الاستعمال (كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل مطبوخا من ٤ دراهم الى ٨ في رطل من الماء (الجنس السابع) الارزي (اوصافه الجنسية) كاس نباتات هذا الجنس قطعة واحدة لها مصراعان صغيران ولتويجه مصراعان ذو وقيان ظاهرها مثلث ذو سفاية ولهما من الباطن حرشفتان ولهذا الجنس ستة اعضاء مذكرة وتحته نوع واحد وهو الارز المعتاد (في الارز المعتاد) (اوصافه الجنسية) هو نبات سنوي هندي الاصل واستنبت بالنواحي الجنوبية من اقليم مصر وفي اوروبا ايضا في الاماكن الاجمية (التحليل) مركب من دقيق ونشا وسكر وزيت دسم وزلال وبعض املاح (الخواص الطبية) مغذ ملطف (كيفية الاستعمال والمقدار) يعطى مطبوخا من نصف اوقية الى اوقية في ثلاثة ارطال من الماء ويتعاطى غذاء (الرتبة الثالثة في النباتات ذات الفلقة الواحدة) اللاتويجية التي اعضاء التذكير فيها

محيطة بالمبيض وهي اربعة فصائل (الفصيلة الأولى النخيلية) (اوصافها العامة) ازهار نباتات هذه الفصيلة
على اقسام فبعضها خنثى وبعضها ذو مسكن واحد وبعضها ذو مسكنين وذلك بحسب الاجناس ومع تنوعها تكون مجتمعة في
شماريخ متفرعة تفرعا مختلفا بالقلة والكثرة ومجموعها يسمى عرجونا والعرجون المذكور ينشأ من قاعدة الاوراق المسماة بالسعف
وقبل تزهره ينحصر في كوز من ورقة واحدة او من ورقتين وكاسها من ورقة واحدة ايضا غالبا مركبة من ستة اجزاء ثلاثة باطنة
تويجية وثلاثة ظاهرة والباطنة اكبر من الظاهرة بقليل • واعضاء التذكير فيها ستة مقابلة لاقسام الكاس وليس لاعضائها
الا عضو تأنيث واحد علوي وقد تكون اثنين وينبغي ان تكون ثلاثة فان كان واحدا كان له استيل وان كانا اثنين كان
لها استيلان وان كانت ثلاثة فكذلك ولها استيجما في بعضها بسيطة وفي بعضها تكون ذات ثلاث شعب وثمارها لبية ذات مسكن
واحد في بعضها وفي البعض الآخر قد يكون لها ثلاثة مساكن والبزر كالمساكن • والجنين يكون بجانب الفلقة وهذه النباتات
منها ما هو اشجار كبيرة ومنها ما هو اشجار صغيرة وكلها مستقيمة الجذوع اسطوانيتها جدا وهي مكونة من الياف مستطيلة واوراقها
مجتمعة جرما على قمم الجذوع وكلما تقدم الجذع كثر فيه دقيق حلو مغذي يسمى ساجو وهو ضرب من الكسكسو وعصارتها
صافية سكرية واذا تخمرت استحالت الى الكحول • وشكل ثمارها يختلف ففي بعضها يكون ذنبيا كثمر الدلب المعروف بالجوز الهندي
وفي بعضها يكون حلوا مغذيا بجماره ويختلف خواص الثمر باختلافه وليس لهذه الفصيلة الا جنس واحد وهو النخلي •
(في الجنس النخلي) (اوصافه الجنسية) ازهره مسكنان وكمه من ورقة واحدة جلدية منشقة من جانب ويخرج منه
عرجون مركب من شماريخ كثيرة وكاسه غالبا لها ستة اقسام ثلاثة من الباطن وثلاثة من الظاهر واعضاء التذكير فيه تكون ستة
ولاعضاء التأنيث ثلاثة مبايض كل مبيض منها ينتهي باستيل كلابي الشكل لكن يتلهوج منها اثنان ولا يبقى الا مبيض واحد
وثمره بسيط متوحد وهو المسمى بالتمر وهو في هذه النباتات بمنزلة ثمرة الشرة في الحيوانات والنواة مغشاة بغشاء رقيق يسمى
القطمير وهو كغشاء البزر الذي عبرنا عنه في تشريح البزر بالقصيرة ولهذا الجنس انواع ولا نتكلم الا على نوع واحد وهو النخل ا
المعروف (في النخل) (اوصافه النوعية) هذا النوع كثير الوجود بمصر والحجاز وبعض بلاد المغرب
كالجريد وفزان وكثير من الاقاليم الحارة وهو نبات ثمره حلو الطعم شديد الحلاوة لعابي (التحليل) مركب من سكر وثفل
دبقية ومادة لعابية (الخواص) مغذ ملطف نافع في تهييج اعضاء التنفس (كيفية الاستعمال والمقدار)
يعمل منه مطبوخ صدري ويتناول منه من اوقية الى اوقيتين في رطلين من الماء ويعمل منه شراب وخشافه نافع لوجع الصدر
واذا نقع ثمره وخمر استحال الى نبيذ اذا قطر تحصل الكحول وان زاد تخمره ولم يقطر تخلل ولثمره ما ينوف عن اربعة وعشرين
صنفا لكل صنف منها اسم يعرف به كالحياني والسماني والحجازي والدقلة والابليله ونبات عيشه وغير ذلك ومن هذه الفصيلة
شجر المقل وهو المعروف بالدوم وشجر الدلب وهو المعروف بالجوز الهندي (الفصيلة الثانية الحليونية) (اوصافها ا

العامة

كاس نباتات هذه الفصيلة متلونة تويجية الشكل لها ستة اقسام بالغة القاعدة تماما واعضاء التذكير فيها تكون في معظمها ستة
في قاعدة الكاس ومبيض ازهارها ثلاثي المساكن في كل مسكن منها اصل بزرة او ثلاثة والمبيض استيل ذو ثلاث شعب وفي الجميع
منتهي باستيجما ثلاثية الفصوص وقد يكون للمبيض ثلاثة استيلات متميزة عن بعضها ومعظم ثمارها علبة كروية وحبة ودها
لبية وشوكها مثلثية او كروية واوراقها متوالية • ومعظم هذه النباتات مدر للبول معرق وخلفتها الحديثة
تؤكل ونبات الحية بعد اكلها تكون عفنة وليس في نباتات هذه الفصيلة نبات سم وتحتها جنسان الاول الحليوني والثاني
العنبي (في الجنس الحليوني) (اوصافه الجنسية) كاسه ناقوسية الشكل مجزأة ستة اجزاء بالغة الى قرب قاعدتها
ومنها اعضاء تذكيرها اقصر من الكاس ومبيضه علوي يعلوه استيل قصير جدا منتهي باستيجما ثلاثية الزوايا وثمره كروي
ثلاثي المساكن في كل مسكن بزرتان وكثيرا ما يتلهوج منها مسكنان ولا يبقى له الا مسكن واحد • وليس لهذا الجنس الا نوع واحد
وهو الحليون المعتاد (في الحليون المعتاد) (اوصافه النوعية) هو نبت خالد ينبت في البساتين البقلية
والاراضي المزروعة والمستعمل منه في الطب الجذور وهي جذور ليفية مبيضة لا رائحة ولا طعم لها (التحليل) مركبة من
دقيق يقرب من ان يكون نشا ومن لعاب واصل يسمى حليونين (الخواص) مدر للبول (كيفية الاستعمال والمقدار)
يطبخ ويعطى من مطبوخه من نصف اوقية الى اوقية في رطل من الماء (الجنس الثاني العنبي) (اوصافه الجنسية)
ازهره ذو مسكنين وكاسه متلونة ناقوسية مجزأة ستة اجزاء بالغة لقاعدتها واعضاء تذكيرها ستة لها اسيرات مستطيلة ومبيضه
علوي يعلوه استيل ذو ثلاث شعب تنتهي بثلاث استيجمات وثمره عنبي مستدير بعضه ثلاثي المساكن وبعضه ليس له الا مسكن
واحد لتلهوج المسكنين وفي كل مسكن توجد بزرة او بزرتان وتحت هذا الجنس نوعان (النوع الاول العشبة المغربية)
(اوصافه النوعية) هذا النوع ينبت في المكسيك والبيرو من اقاليم امريكا الجنوبية والمستعمل منه في الطب الجذور وهي
جذور دراونية ضعيفة الرائحة وطعمها لعابي قليل المرارة وزعم بعض الاطباء انها وحدها طاردة للامراض الزهرية (الخواص)
معرقة جدا مدرة للبول • ومن اراد الاطلاع على بقية خواصها فليراجع المفردات الطبية (كيفية الاستعمال والمقدار)
تطبخ ويتناول من مطبوخها من درهمين الى ٤ الى ١٢ اواق تدريجا في رطلين او ٣ من الماء ويعمل منها مسحوق وخلاصة
وشراب (النوع الثاني الخشب الصيني) (اوصافه النوعية) هذا النوع نبت خالد ينبت في الصين والهند
الكبرى والمستعمل منه في الطب الجذور وهي جذور ضعيفة الرائحة تفهة الطعم ولا تم بجسامتها ضيق طليان دقيقا وفيها
مذكورة في المفردات الطبية • واما خواصها واستعمالها فكالعشبة لكن هذه تزيد عنها بانه يعمل منها مطبوخ وشراب
(الفصيلة الثانية اللالاحية) (اوصافها العامة) هذه الفصيلة محتوية على نباتات منها ما ازهاره خنثى
ومنها ما ازهاره ذكور فقط ومنها ما ازهاره اناث وكاسها متلونة مجزأة ستة اجزاء بالغة وقد تكون الكاس انبوبية

القاعدة وان كان لها اعضاء تذكير تكون ستة محيطة بالمبيض موضوعة بازاء اقسام الكاس وفي كل زهرة توجد ثلاثة مبايض في بعض
النباتات تكون متفرقة وفي بعضها تكون مجتمعة كهيئة مبيض واحد ذي ثلاثة مساكن وكل مبيض يحتوي على جملة بزور متعلقة
بالزاوية الباطنة وفي قمة كل مبيض استيل في بعض النباتات يكون طويلا جدا ينتهي باستيجما غددية • وثمره مركب من ثلاث علب
متميزة تنفتح بشق مستطيل من الباطن ونباتات هذه الفصيلة حشيشية جذورها ليفية او بصلية وساقها في بعض النباتات متفرعة
تحمل اوراقا متعاقبة غمدية وفي هذه النباتات مادة حريفة سمية تؤثر في الاجسام الحيوانية تاثيرا شديدا وتحت هذه الفصيلة الجنس
المسمى بالحلاحي (في الجنس الحلاحي) (اوصافه الجنسية) هذا الجنس كاسه بناتية قمعية انبوبية قاعدتها طويلة
ولها حدب علوي ناقوسي مجزئ ستة اجزاء وفيها من اعضاء التذكير ستة مندغمة في الجزء العلوي للانبوبة وله ثلاثة مبايض مجتمعة
ينتهي كل منها باستيل طويل والثمر ناتجة من اجتماع المبايض الثلاثة فلذلك لها ثلاثة مساكن تنفتح بثلاثة مصاريع تنفتح من زاويتها
الباطنة وهذه المساكن تحتوي على جملة بزور • وازهار هذا الجنس تنشا من بصيلة جامدة غير محمولة على ذنب وقد يكون زهرها
قبل خروج الاوراق والمستعمل في الطب من انواع هذا الجنس نوعان الاول الحلاحي الشتوي والثاني الخربق الابيض (في الحلاحي
الشتوي) (اوصافه النوعية) هذا النوع يكثر وجوده في الرمال والمروج بنواحي نغرسكانديه بقرب البحر من نواحي
الحسودية وكذا في رمال طرابلس وشيد بقربا نكوديترف في الشتاء والمستعمل منه في الطب البصيلة وهي بصيلة لحمية صلبة تتجدد
في كل سنة من الجانب السفلي للبصيلة الاصلية • وازهاره كبيرة تنمو في بعض النبات تكون فرفيرية وفي بعضه تكون وردية او بيضا
مثل اللحمة وكل جنس زهرات او ستة تنشا من مركز ذي دقيقين او ثلاث وهذه الاوراق خطية ومحية كالة الاسعة (التحليل) وجد
فيها مواد كثيرة دقيقية ومادة حريفة مبهمة سمية تسمى ديراتين (الخواص) مسهل شديد وتناعة جلبة عوارض ثقيلة لكن ينجح
استعماله في انواع الاستسقاء وقد يكون مدرا للبول (كيفية الاستعمال والمقدار) يعمل منه مسحوق ويعطى منه من قمحتين
الى ثلاث ويزاد بالتدريج حتى يبلغ عشر قمحات في اليوم ويعمل منه خل وسكنجبين وصبغة كحولية فيعطى من السكنجبين من اوقية الى ٣ في
سوائل مناسب له ومن الصبغة من درهم الى ٤ • وهناك نوع آخر يسمى في عرف اهل مصر بالجيزة وليس هو الا الحلاحي ذهبت مادته الحريفة بواسطة
التجفيف وهذا الحلاحي يجلب من بلاد الروم (النوع الثاني الخربق الابيض) (اوصافه النوعية) هذا النوع زهره
من طلع • وكاسه مجزأة ستة اجزاء بالغة القاعدة متساوية وفيها من اعضاء التذكير ستة حوطها ملتصقة من قاعدتها بالمبيض وا
المبيض حامل برقية لا استيل ذات فصين وهذا النوع له ثلاثة مبايض لكن الغالب فيها ان يتلاحم منها اثنان وموضعها فوق اعضاء التذكير
وشكلها بيضاوي مستطيل وفيه مرقم وفيه ثلاث استيلات كل استيل ينتهي باستيجما بسيطة حادة وثمره يتكون من ثلاث علب بيضية
مستطيلة في كل واحد منها مسكن ذو مصراع واحد او مسكنان كذلك والمصراع ينفتح طولا من الباطن الى الظاهر وكل مسكن يحتوي على جملة
بزور بيضية مفرطحة متعلقة بحافتها الشرقية في طول الخط ونباتات هذا النوع كلها حشيشية اوراقها كاملة متعاقبة غمدية

من القاعدة وازهارها كوزنية انتهائية والمستعمل منها في الطب الجذور وهي جذور درنية مستطيلة تعيش كثير اغلظ من الابهام مغطى
بالياف سحابية وينبت من هذه الجذور سوق اسطوانية طولها من قدمين الى ٣ في وسطها اوراق بيضية الشكل محية كبيرة متعرجة
باستطالة اللانينية • وازهاره بيض الى الخضرة محمولة باوراق كاذبة وهذا النبات يوجد في بلاد الاوروبا وبراري الشام وفي
بعض محال من الاسيا ويزهر في الربيع والمستعمل منه في الطب الجذور (الخواص) مسهل شديد جدا حتى انه يسبب القيء اذا
اعطي من ٤ قمحات الى ٦ وان زاد عن ذلك ربما ادى الى الموت وكان المتقدمون يستعملونه في علاج الجنون والصرع وداء الحكة
(التحليل) قد حلله المتأخرون من الكيماويين فوجدوا في بزره وجذوره مادة فعالة قلوية سموها الزبقين وهو عنصر كما
يوجد في هذا النوع يوجد في غيره من نباتات هذه الفصيلة • (الفصيلة الرابعة الزنبقية) (اوصافها العامة)
كاس نباتات هذه الفصيلة تويجية انبوبية في بعض النباتات وفي بعضها تكون كروية وفي معظمها تكون ناقوسية ذات ستة
اجزاء مختلفة النعق والغالب في هذه الاجزاء ان تكون متساوية منتظمة ملونة وفيها من اعضاء التذكير ستة حوطها مندغمة بقاعدة
اجزاء الكاس او بوسطها ولها عضو تانيث واحد له استيجما بسيطة او ثلاثية الشعب لا ذنب لها وقد يكون لها استيل بسيط وثمرها
علبي ثلاثي الزوايا والمصاريع والمساكن وفي كل مسكن توجد بزور مصفوفة على كل زاوية من الزوايا الداخلة صفين وكل بزرة منها
منحصرة في فلقة واحدة • وجذورها في معظم النباتات بصلية وسوقها واوراقها نابتة من مركز البصيلات والاوراق متولدة
وقد تكون ملتفة حول الساق وبصيلات هذه الفصيلة تحتوي على مادتين يمكن فصل احداهما عن الاخرى احداهما مادة دقيقية
وثانيتهما عصارة صمغية ذات لجية مرة اذا تركت على النار صارت ... وبعضها مبهمة ويوجد في ورقات وبصيلات بعض هذه
الانواع مادة طيارة مبهمة نوعية الرائحة تختلف في القوة والضعف لكن تزول بالطبخ كما في حرافة البصل والثوم وورق ا
الكراث المسمى بالثومية ونباتات هذه الفصيلة تحتوي على مادة لعابية طبيعتها تقرب من طبيعة الصمغ العربي وتحت هذه الفصيلة
ثلاثة اجناس (الجنس الاول الزنبقي) (اوصافه الجنسية) كاسه ناقوسية مجزأة ستة اجزاء منتظمة بيضية مستطيلة
تويجية الشكل منفرجة ومنحنية الى الظاهر وفي كل سطح باطن من كل جزء ثلم مملوء بغدد صغيرة وفي الكاس من اعضاء التذكير ستة ذات
انثيرات سهمية اقصر من عضو التانيث والمبيض استيل اسطواني ينتهي باستيجما كالة التي مثلثة الزوايا وثمره علبي مثلث الزوايا ملتفة
وفي كل مسكن صفان من بزور مفرطحة وتحت هذا الجنس انواع ولا نتكلم الا على الزنبق وهو المستعمل في الطب (في الزنبق الابيض
اوصافه النوعية) هذا النوع يزرع في البساتين والمستعمل منه في الطب البصيلات وهي بصيلات لا رائحة لها طعمها مر ينفقد
مادة بالطبخ (التحليل) مركبة من مقدار عظيم من النشا ومن لعاب وقليل من المادة الحريفة (الخواص) مبهمة (في كيفية الاستعمال)
تطبخ على حرارة لطيفة ويعمل منها ضمادات تنفع لاسراع تقيح الخراجات التي تكون تحت الجلد (الجنس الثالث الاسقيلي) (اوصافه
الجنسية) كاسه مكونة من ست قطع منفرجة منضمة قليلا من القاعدة وهذه الكاس تسقط بعد الاخصاب ولنباتات هذا الجنس ستة اعضاء

تذكير لها خيوط انبوبية مقسمة من قاعدتها وسبيفها مستدير له استيل بسيط حامل لاستيجما ثلاثية مضوس صغيرة جدا وثمارها

عليه ثلاثة المساكن فى مسكن بذور مستديرة وتحت هذا الجنس نوع واحد وهو الاشقيل البحرى المسمى بصل العنصل البحرى (فى بصل

العنصل البحرى) (اوصافه النوعية) هو نبت يوجد فى ساحل البحر المتوسط كالاسكندرية وغيرها والمستعمل منه فى الطب البصيلة

وهى غلظ من البرتقان مكونة من ثلاث طبقات متميزة الاولى مكونة من طبقات رقيقة خالية محمرة وهذه لا استعمال فى الطب والثانية

مكونة من طبقات رقيقة سكية لحمية ووديه لزجة يتصاعد منها بخار لطيف حريف يهيج العين فيهيجها شديدا واذا وضعت على الجلد احمره

وان استمرت موضوعة تنفطه مع انها ضعيفة الرائحة وطعمها مر مغث حريف كالحال وطعمها وان جففت تزول اكثر حرافتها الكلية و

هذه الطبقة هى المستعملة فى الطب • والثالثة رقيقة لزجة عديمة اللون طعمها وما وهالم يستحيل الى عصارة خاصة ولذلك لم تستعمل

(تحليله الكيماوى) هذه الطبقة مكونة من مادة خاصة مرة جدا تذوب فى الماء والكحول والخل الظاهر ان هذه المادة هى الفعالة التى

سماها وجيل اشقلين ومن صمغ وسكر وليمونات الجير ومادة حريفة طيارة لا يمكن افرازها بسبب تطايرها وقليل من المادة ا

السكرية (الخواص) منبهة قليلا مدرة للبول مقيئة لها تاثير خاص فى اعضاء افراز البول منبهة للغشاء المخاطى الشعبى والرئوى

فى السعال المزمن ولذا تستعمل بمنزلة محلل لا سيما فى الشيوخ فاذا اعطى منها مقدار عظيم كان مدرا للبول او مقيئا • نافعة لامراض

الصدر والاستسقاء الزقى ولا ينبغى استعمالها عند ظهور اعراض الالتهاب فان متعاطيها اذ ذاك يكون على خطر (كيفية الاستعمال

والمقدار) تعطى مسحوقة من قمحتين الى ٨ حبوب فى اليوم ويصنع منها خل اشقيل وسكنجبين اشقيل ويعطى منها مربيضا وقهوة الى اوقية

(الجنس الثالث الثوم) (اوصافه الجنسية) ذو نوس زهره على هيئة جزم كروية او صيوانية وزهره محصن قبل انبثاقه فى كوز مكون

من حرشفين غشائيين الكل حريف منها ستة اقسام مستطيلة مختلفة الانفتاح واعضاء التذكير ستة لها خيوط كثيرا ما تكون مفرطحة كل

خيط منها اسنان جانبيان وقريب قمة ولمبيضه استيل واستيجما بسيطين وثمره علبة قصير وتحت هذا الجنس انواع والمستعمل منها فى الطب نوعان

(الاول الثوم المعتاد) (اوصافه النوعية) هذا النوع يزرع فى البساتين البقلية والمستعمل منه فى الطب الجزء المسمى براس الثوم

وهو بصيلة والجميع شديدة لذاعة نافذة مخصوصة به وطعمها حريف (التحليل) مركبة من زيت طيار اصفر شديد الحرافة ينتسب

له الخواص الطبية ويعطيها كلها نكهته كبريتية ومن كبريت وزلال ودقيق ومادة سكرية (الخواص) منبهة تستعمل من الباطن فى حباس

البول الناشئ عن ضعف المثانة وتستعمل من الظاهر محمرة ومنفطة اذا كانت نيئة ومنضجة اذا كانت مطبوخة • (النوع الثانى البصل

المعتاد) (اوصافه النوعية) اكثر ذوات هذا النوع لجميع الاطعمة وهو نبت قوى الرائحة حاد حريف الطعم فاذا طبخ ظهر فيه بعض

حلاوة سكرية (التحليل) مكون من زيت طيار مهيج يذهب بالطبخ وتبقى فيه مادة صمغية سكرية (الخواص الطبية) مطبوخة

مغذى جدا ملين محلل (كيفية الاستعمال) يستعمل ضمادا • ومما يدخل تحت جنس الثوم الكراث بنوعيه (الجنس الرابع الصبر)

(اوصافه الجنسية) هذا الجنس نباتاته ذات كاس انبوبية تقرب من الاسطوانية لها ستة اجزاء مختلفة النمو واعضاء تذكيره سنبلية ا

فقاعدتها ومبيضه حامل لاستيل خيطى الشكل ينتهى باستيجما ثلاثية الفصوص وثمره علبى مستطيل ذو مساكن كثيرة البزر والمستعمل منه فى

الطب نوعان (احدهما الصبر السنبلى) (والثانى الصبر الحاط بالورق) اوصافهما النوعية الصبر ينبت فى افريقيا

واستنبت بالهند بجزيرة سقوطرة وبايطاليا والمستعمل منها العصارة وهى عصارة ثخينة تجمد منها وغيرها والصبر المذكور يوجد فى التجر على

ثلاثة اصناف (الاول) السقطرى وهو انقاها (الثانى الكبدى) وهو يحتوى على مواد رقيقة غريبة (الثالث البيطرى و

هو ارذل منها رتبة واقل رغبة • ومن اراد الوقوف على حقيقة كل من هذه الاصناف فعليه بالمفردات الطبية • وقد اختلف اراء

المعلمين فى الصبر الحقيقى فمن راى المعلم براكونوت انه جسم مستقل غير مركب وسماه بالمادة المرة الراتنجية وعلى راى المعلم وجيل انه جسم مركب

من راتنج ومادة خلاصية (الخواص) مسهل مقوى هاضم مدر لانواع الامراض فاذا استعمل منه من ٨ قمحات الى ١٠ كان مقويا للمعدة

مسهلا للهضم وان دووم على استعماله مدة طويلة وصل تاثيره الى المستقيم فاحدث فى الذكور نزيفا باسوريا وفى الاناث ادرارا للطمث

بواسطة الرجايا (كيفية الاستعمال والمقدار) اذا استعمل مسحوقا من قمحتين الى ٤ كان مقويا ومن ٦ الى ٢ كان مسهلا شديدا

وقد يستعمل ممزوجا بمسهلات اخر وصبغة الزرنيخية من درهمين الى ٤ الى اوقية • (الفصيلة الخامسة السوسانية) (اوصافها

العامة) ازهار نباتات هذه الفصيلة تخرج من كوز جاف خالى يبقى بعد تمام التزهر وسبيفها سفلى واعلاه تذكيرها لا تزيد على

ثلاثة الا نادرا • وصفات ثمر هذه الفصيلة وبذورها كصفات ثمر وبذور الفصيلة التى قبلها • وجذورها بصلية او درنية

انبوبية صلبة لحمية وسوقها عارية وقد تكون مورقة • وخواص نباتاتها غير محققة كما ينبغى لقلة وضوحها او لعدم ادراكها جيدا

وهذه النباتات يفوح من جذورها ومعظمها رائحة بنفسجية سمية مهيجة بخلاف بعض انواعها كالزعفران فان الرائحة العطرية الخاصة به لا تمنع

الامن استعماله وتحت هذه الفصيلة جنسان (الجنس الاول السوسن) (والثانى الزعفرانى) (فى الجنس السوسن

(اوصافه الجنسية) كوز اجادى الزهر نباتى المصاريع وكاس انبوبية من قاعدتها وحدها منقسم ستة اقسام ثلثة منها منتصبة

وثلاثة منها منثنية الى الخارج مقابلة للاولى واعضاء تذكيره ثلاثة مندمجة فى قواعد الاقسام المنثنية ومقابلة معها وله مبيض حامل

ذو استيل قاعدته بسيطة واعلاه منقسم الى ثلاث صفائح لسانية ثخينة على هيئة قبوة تغطى اعضاء التذكير وفى اعلاها الثلاثة استيجما

وفى قمتها ثمر وليس لهذا الجنس الا نوع واحد وهو السوسن الابيض المسمى ايريس فلورنتينى (فى السوسن الابيض) (اوصافه

النوعية) جذوره خالية وهو ينبت فى اوروبا ويزرع فى البساتين والمستعمل منه فى الطب الجذور المسماة فى عرف مصر بكعب الطيب

وهو جذور مستترة فى الارض رائحتها بنفسجية وطعمها حريف اذا جفت (التحليل) وجد فيها عصارة حريفة وخلاصة صمغية

ودقيق ودهنيات احدهما ثابت والثانى طيار جامد يتبلور (الخواص الطبية) جميع انواعه مقيئة مسهلة لكن لا استعمال لها فى الطب

ويعمل منه حبوب وهذا النوع حبوب كروية مختلفة فى الحجم تقوم مقام الحمصة فى الكى لانها بسبب انها تدوم فى الجروح تهيجها وبسبب رائحتها

تقطع بعض اصطناعاتها ورياحها كمسحوق الاسنان (فى الجنس الزعفرانى) (اوصافه الجنسية) كوزه غشائى ذو ورقتين

واحدة كما سه ولكاسه انبوبية دقيقة اطول من الهدب وللهدب ستة اقسام بيضية مستطيلة منتظمة ثلاثة باطنة وثلاثة ظاهرة فالجمع
حاملة لثلاثة اعضاء التذكير ولمبيض واحد له استيل خيطي الشكل ينتهي بثلاثة استيجمات ملتفة كالقرن حمر اللون وثمره علبي
بيضي له ثلاثة مساكن محتوية على بزور مستديرة والنوع المستعمل في الطب الزعفران المعروف (في الزعفران المعروف) (اوصافه
النوعية) جذوره بصلية انبوبية غالبا وهو نبت مشرقي الاصل ويستنبت في جزيرة صقليا والاندلس ونواحي من اعمال طرابلس المغرب
الاوسط والمستعمل منه في الطب الاستيل والاستيجمات وهذان الجزءان رائحتهما قوية نفاذة وطعمهما عطري قليل المرارة والعذوبة •
(التحليل) وجد فيه ٦٥ جزءا من خلاصة ممتزجة بمادة صابغة تسمى (بوليكروييت) وزيت طيار دهني مجهول الكمية و٥٠٠ جزءا
من شمع نباتي و٥٠٠ و٦ من الصمغ و١٠٥٠ جزءا من الزلال (الخواص الطبية) منبه شديد اذا اعطي منه مقدار قليل منه جلبة ونعاس
وان زاد المقدار حتى وصل الى ٤٠ او ٥٠ ج فقد احدث خللا في انتظام سيرها ونوما مع انشقاق الاحلام وادرار الطمث (كيفية
الاستعمال المقدار) يعطى مسحوقا من ٣ قمحات الى ١٠ الى ٢٠ ويدخل في تركيب لودنوم سيدنام وفي اكسير جاريس وفي بعض لعوق
ومعاجين ترياقية الرتبة الرابعة في النباتات ذات الفلقة الواحدة الفاقدة اعضاء التذكير فيها منفردة فوق عضو التأنيث وفيها
فصيلتان (الفصيلة الاولى الحبهانية) (اوصافها العامة) ازهار نباتات هذه الفصيلة على هيئة سنابل او عناقيد منعزلة
من بعضها والزهرة قبل انفتاحها تكون منحصرة في غلاف كالكوز وكاسها طبقتان ظاهرة وباطنة فالظاهرة من ورقة واحدة او من
ثلاث وريقات والباطنة تويجية انبوبية من قاعدتها ومجزءة ثلاثة اجزاء او ستة مختلفة التعمق ثلاثة من الباطن وثلاثة من الظاهر
فالتي من الباطن وثلاثة من الظاهر غير منتظمة كالازهار الشفوية لها عضو تذكير واحد كائن فوق المبيض وللعضو خيط قد يكون
متحدا بالتويج وقد يلتحم جزء منه بالاستيل وكثيرا ما تكون الاسير منفصلة ومنقسمة فصين متميزين ومبيضه سفلي يعلوه استيل خيطي
الشكل ينتهي باستيجما بسيطة او ثلاثية وثمره علبي او ذو ثلاثة مساكن او ذات ثلاثة مصاريع غالبا وفي مساكنه بزور كثيرة احيانا مفردة
في غلفها • والجميع جذوره قوية العطرية وكثيرا ما يكون بها قليل مرارة وحرافة فلذا تستعمل في الطبخ وفي الفاوايات ومعطرة
ويوجد في غلفها مادة صابغة للصفرة وهذه الخواص توجد في ثمر كثير من انواع الحبهان • وتحت هذه الفصيلة اربعة اجناس
(الجنس الاول الحبهاني) (اوصافه الجنسية) زهره سنبلي يخرج من اباط اكواز دقيقة ولكاسه طبقتان الظاهرة
منها انبوبية غير مستوية والحافة ثلاثة اسنان والباطنة انبوبية ايضا لها هدب منقسم اقساما غير متساوية ولعضو التذكير خيط
تويجي حامل لاسير ذات فصين ولمبيضه استيل خيطي الشكل ينتهي باستيجما كاسه وثمره ثلاثي المساكن ولهذا الجنس ثلاثة انواع والمستعمل
منه في الطب نوعان من الحبهان احدهما الحبهان المستطيل والثاني الحبهان الصغير (في نوع الحبهان) (اوصافه النوعية)
الحبهان نوعيه نبت جذره غالبا ينبت في الاماكن المظللة الرطبة من بلاد الهند والملبار • وثمره علبي تختلف افراده في الحجم
البزور والجزء المستعمل منه في الطب هو الثمر ورائحته عطرية شديدة كافورية كطعمه (استعماله) يستعمل الهنديون مناقيات للاطعمة

(الخواص) منبه قوي لكنه قليل الاستعمال في الطب ويدخل في تركيب جملة ادوية كالترياق والدياسكورديوم (النوع الثالث الزنجبيل)
(اوصافه النوعية) هو نبت جذوره درنية مستطيلة مفرطحة يوجد في طولها انخناقات مسافة فمسافة ترابي اللون شديد الرائحة حريف لذاع
عطري حار (الخواص) منبه مقوي للمعدة مدر للطمث مقوي للباه مسهل للهضم في اللينفاويين (التحليل) وجد فيه مادة راتنجية وزيت
عطري وحمض خليك خالص وخلات البوتاس وصمغ ونشا (كيفية الاستعمال في المقدار) يستعمل مسحوقه من ربع قمحة الى ١٠ ويعمل
منه شراب وصبغة ومربى ويدخل في تركيب الترياق وغيره (الجنس الثاني الكركمي) (اوصافه الجنسية) لكاسه طبقتان احداهما ظاهرة
وثانيتهما باطنة فالظاهرة منقسمة ثلاثة اقسام قصيرة والباطنة ثلاثية تاوسية شفوية والاعضاء المذكرة خمسة منها اربعة عقيمة
والخامس مزدوج حامل على احد تفاطيعه اسير او استيجما خطافية ولهذا الجنس انواع المستعمل منها الكركم الطويل (في الكركم الطويل)
(اوصافه النوعية) هذا النبت ينبت في الهند الشرقي والمستعمل منه في الطب الجذور • انظر المفردات الطبية (الفصيلة الثانية
السحلبية) (اوصافها العامة) كاس نباتات هذه الفصيلة بسيطة ملتصقة بالمبيض ولها ستة اقسام تويجية متلونة غالبا ثلاثة منها تحيط
بالثلاثة الباقية يكون معها الباقية الاقسام واكبرها وكثيرا ما يكون مخرزيا وفي هذا الكاس عضو انثى كثير منه حاملا باعلا المبيض واستيل عليه
واستيجما مفرقة كائنة تحت عضوي التذكير وثمره علبية لها مسكن واحد ثلاثي المصاريع وهذه المصاريع كثيرا ما تنفتح بثلاثة شقوق طولية
وكثيرا ما يوجد في جذورها درنات مستديرات وكثيبات وما كان من الجذور بهذه الكيفية يكون في الغالب ابيض لحميا يحتوي على [illegible]
لعابي مغذ جدا وملطف وتحت هذه الفصيلة جنسان الاول الجنس الخرنوبي وهو جنس لبه لحمي ولا توجد الخواص العطرية الا فيه
والثاني الجنس السحلبي وانواعه كلها تستعمل في الصناعات (في الجنس الخرنوبي الاميركي) (اوصافه الجنسية) هذا الجنس
نباتاته شجيرات كرمية تلتف على الجذوع العتيقة اذ انها تتطفل عليها وكؤوسها متصلة بالمبايض ولكل كاس ستة اقسام
وفي اسفلها تقعير ولها صفيحة عريضة بدون مهماز وثمرها علبي اسطواني طويل جدا مملوء بلب لحمي عطري والنوع المستعمل منه في
الطب الخرنوب الاميركي العطري (في الخرنوب الاميركي العطري) (اوصافه النوعية) هو نبات غالبا ينبت في امريكا الجنوبية
ويزرع في الهند الشرقي والجزء المستعمل منه في الطب هو اللب وهو لب رائحته ذكية تقرب من رائحة بلسم البيرو وطعمه عطري حار
قليل الحلاوة (التحليل) وجد فيه كثير من الزيت الطيار وحمض الجاوي • ومن اراد بيان ذلك فعليه بالمفردات الطبية •
(الخواص) منبه للقوى الهضمية مقوي للانعاظ مدر للطمث مضاد للتشنج والذكاء ورائحته تعطر بها الشكولاتا والعنبري
ويرغب في وضعه في الاطعمة (الجنس الثاني السحلبي) (اوصافه الجنسية) كاس نباتاته تويجية ذات طبقتين ظاهرة
وباطنة فالظاهرة منقسمة ثلاثة اقسام قليلة الانتظام ومنفتحة بعضها • والباطنة منقسمة كذلك لكنها متباعدة والجزء
السفلي منها تام له مهماز يكون في بعضها طويلا وفي البعض قصيرا وطلعها يسقط من الاسير على هيئة كتلتين محببتين ولهذا
الجنس انواع والمستعمل منها في الطب نوع واحد وهو السحلب الذكر (في السحلب الذكر) (اوصافه النوعية)

هو نبت جذوده خالد ينبت في اوروبا والاسيا وغيرهما والمستعمل منه في الطب ولتلبذري وعند الدرن ذا قشر وجف فما
بيضاوي الشكل ابيض الى الصفرة نصف شفاف قرنيا والجسم وكيه كرائحة زهره وطعمه حلو لعابي (التحليل) معظمه دقيق نشائي بعيد
تراما هلاميا اذا طبخ بستين جزءا من الماء وفيه قليل من طع الطعام وفوسفات الجير (الخواص) مقوي نافع للبصر (كيفية
الاستعمال والمقدار) يعطى مسحوقا من درهمين الى اربعة مصنوعا هلاما وحيسا او مطبوخا في الماء واللبن القسم الثالث في النباتات
ذات الفلقتين الرتبة الخامسة في النباتات الالاويجية التي اعضاء التذكير فيها مندغمة فوق المبيض وفيها فصيلة واحدة وهي
الزراوندية (في الفصيلة الزراوندية) (اوصافها العامة) كاس نباتات هذه الفصيلة قطعة واحدة كاملة الحدب
او منقسمة بغير انتظام كما هو الغالب فيها ومتى كانت كذلك تكون ملتصقة من قاعدتها بالمبيض واعضاء تذكيرها من ٦ الى ١٢
وهذه الاعضاء قد تكون منعزلة عن بعضها كما في بعض النبات وقد تكون متلاصقة قصيرة جدا والاستيل والاستجما واحد
ومبيضها يكون سفليا يعلوه استيل ان كان منعزلا يكون بسيطا وينتهي باستجما ذات ثلاثة فصوص تكاد ان تكون الاذنيبية وثمرها
علبية ويتبع له ثلاث مساكن وستة فيها بزور كثيرة مرتبط في زواياها الباطنة والجنين مرتبط بالسرة وبغلاف بزري غضروفي ∗ ونباتات
هذه الفصيلة اما حشيشية خالدة او شجيرات كرمية متسلقة واوراقها متوالية بسيطة وجذورها مقوية منبهة مرة ولكن نادرة حصل
منها بعض نفع في طرد الحيات وتحت هذه الفصيلة جنسان الاول الجنس الزراوندي والثاني الجنس الاسارون (في الجنس الزراوندي)
(اوصافه الجنسية) كاس نباتات هذا الجنس قطعة واحدة متلونة انبوبية منتفخة من قاعدتها ولها هدب عريض وجزؤها العلوي
فرجي غير منتظم في الغالب ولها ستة تيرات تكاد ان تلتحم ببعضها موضوعة على الاستيل بدون ذنيب ∗ وثمارها علبية
بيضاوية الشكل سداسية الاضلاع والمساكن والمستعمل في الطب من انواع هذا الجنس ثلاثة انواع النوع الاول الراوند المدحرج
السوطي البنفسجي (اوصافه النوعية) هو نبت خالد في الورجينيا من امريكا الشمالية والمستعمل منه في الطب الجذور وهي
جذور متسلقة مركبة من جذيرات سنجابية او مصفرة طويلة دقيقة ورائحتها قوية كافورية وطعمها مر كافوري وقيل انها
تختلف من اجزاء الساق التي تعلوها تختلط جيدا لان الاجزاء المذكورة لا خواص فيها (التحليل) يوجد فيها زيت طيار ومادة
صفراء تذوب في الماء والكحول ومادة راتنجية وصمغ ونشا وبعض املاح (الخواص الطبية) منبهة مقوية للمجموع
العصبي والعضلي وتزيد في قوة التحلب الجلدي وطاردة للحميات ومزيلة للعفونة (كيفية الاستعمال والمقدار)
تستعمل منقوعة وخلاصة فنقوعها من ٢٠ قمحة الى درهم وخلاصتها من ٤ قمحات الى ١٠ وقد يضاف عليها مسحوق الكينكينا
ويحضر منها صبغة روحية النوع الثاني الراوند الطويل (اوصافه النوعية) هو نبات خالد ينبت في
الاوروبا الجنوبية والمستعمل منه في الطب الجذور وهو جذر انبوبية مغزلية الشكل طويلة في غلظ الابهام لحمية
ظاهرها يميل للسنجابية وباطنها اصفر داكن مرة الطعم كريهة الرائحة جدا (التحليل) يوجد فيها مادة مرة صمغية راتنجية

النوع الثالث

النوع الثالث الراوند المدحرج (اوصافه النوعية) هو نبات ينبت فيه سابقه وبينهما مشابهة الا ان هذا يتميز عن ذلك
جذوره انبوبية مدحرجة بغير انتظام لحمية سمرة الظاهر الصفراء الى السنجابية من الباطن واما طعمها ورائحتها فكجذور
السابق (الخواص) جذور الانواع الثلاثة مقوية منبهة ولذلك تكاد ان تكون خاصيتها واحدة (الاستعمال)
تستعمل في جملة من الامراض الرحمية خصوصا في ادرار الطمث والسيلان الابيض والنقرس الا انها قليلة الاستعمال الآن
الجنس الثاني الاسارون (اوصافه الجنسية) كاس نباتاته قطعة واحدة ناقوسية واعضاء تذكيرها عشرة او اثنتا
عشرة وكلها اقصر من الكاس حاملة للانثيرات من جزئها الاسفل وللاستيل ست زوايا مستديرة وهو ينتهي باستجما
سداسية الاقسام على هيئة النجمة وثمارها علبية لها ستة مساكن فيها بزور كثيرة مستديرة والنوع المستعمل في الطب من
انواع هذا الجنس هو الاسارون الاوروبي (في الاسارون الاوروبي) (اوصافه النوعية) هو نبت
خالد تستعمل في الطب جذوره واوراقه فاما جذوره فهي كتل صغيرة افقية تنشأ عنها الياف مستوانية كثيرة صغيرة واما اوراقه
فشرحية نوعا ما ذات ذنيبات طويلة تامة كلوية لونها اخضر لامع ولهذا النبات زهر منفرد محمر في كل ورقتين زهرة وقد تلتبس
جذوره بجذور جنطيانا الهرشيها لها في الطعم والرائحة لكن تتميز عنه بكونها ملطفة حريفة الطعم (التحليل) قد حلل الجذور
والاوراق المعلمان فرنيه وكلاسين فاستخرجا منها زيتا طيارا جامدا او خردلا حريفا ومادة صفراء تشبه السيتوتيك (الخواص)
معطسة مقيئة ولكن قليلة الاستعمال في ذلك وقد تستعمل مسحوقة سدوة للبول مضادة للرمد كيفية الاستعمال والمقدار
تعطي مسحوقة من ٣٠ قمحة الى ٤٠ الرتبة السادسة في النباتات ذات الفلقتين والازهار الالاوتجية التي اعضاء تذكيرها
مندغمة حول الكاس وفيها ثلاث فصايل (الفصيلة الاولى المازريونية) (اوصافها العامة) كاس نباتات هذه
الفصيلة قطعة واحدة وهو توجية في الغالب وقد يكون حوض انبوبية من اسفل ذات هدب غالبه يكون ذا اربعة اقسام منتظمة
فيها اعضاء التذكير وهي اما ٨ او ١٠ كائنة صفين ومبيضها علوي منفرد ذو مسكن واحد يعلوه في الغالب استيل واحد ينتهي
باستجما بسيطة وثمرها عنبي في كل ثمرة بزرة واحدة والجنين منعكس فيها وغلافه البزري دقيق ∗ واشجار هذه الفصيلة صغيرة
لها اوراق بسيطة كاملة متوالية والازهار متفرقة او حزمية وقشور هذه الاشجار كاوية حريفة كثيرا وهذا لان فيها مادة زيتية راتنجية
والجزء المستعمل في الطب القشور المذكورة وهي منفطة من الظاهر ومسهلة من الباطن ولو بكمية قليلة ولهذه الفصيلة جنس واحد وهو
المازريون (في الجنس المازريوني) (اوصافه الجنسية) نباتات هذا الجنس كاسها انبوبية توجية ذات هدب منقسم
اربعة اقسام واعضاء التذكير فيها ثمانية كما في اللاذنيبية وهي اقصر من الكاس ولبيضها استيل قصير ينتهي باستجما كروية و
ثمارها عنبية كروية في كل ثمرة بزرة واحدة والنوع المستعمل في الطب من انواع هذا الجنس هو الدفلا المازريونية (في الدفلا
المازريونية) (اوصافها النوعية) هي شجرة صغيرة تنبت في الاماكن الباردة من الاوروبا الجنوبية والمستعمل منها في الطب

القشور وهي قشور تجلب في المتجر قطعا طولها من ثلاثة اقدام الى اربعة وعرضها من قيراط الى قيراطين ملوية من الوسط ومجموعة حزما
وهذه القشور مغطاة ببشرة رقيقة شفافة سنجابية واكثرها نكرتا وغضون مستعرضة وهذه الغضون ناشئة من التجفيف وباطنها
مغطى بسائلة فانه تنكت بيضا صغيرة ورقية وتحتها الياف علكة صفرا كريهة الرائحة طعمها حريف اكال (التحليل) وجد فيها مادة
سمية تسمى (دفنين) ودابتنج ومادة صابغة وحمض التفاحيك واملاح مختلفة والياف نباتية (الخواص) منفطة مهيجة محمرة
للجلد تنفع بثرة فتكون فيه نفاطات ولا تفعل ذلك الا بعد وضعها في الخل كالذراريح ولذلك تقوم مقام الذراريح عند فقدها
وتعاطيها تمام امرهم • ولا ينبغي خلط هذا النوع بالدفلا البلدية لانها من فصيلة اخرى ولا يحصل منها هذا الفعل بل ربما حصل
من وضعها التسمم بواسطة تشربها للسام • ومن حيث اننا تعرضنا للنباتات المنفطة عن لنا ان نذكر نباتا كثيرا ما استعمل في مطابخنا
وهو من المنفطات ولا يعلم ان فيه تلك الخاصية الا المهرة في العلوم الطبية وهو السلق فنقول اعلم ان السلق منفط ومن اراد الوقوف
على هذه الخاصية فليأخذ من السلق ورقة ويحميها على حرارة جمر ثم يأخذها ساخنة ويدلك بها المحل الذي يراد تنفيطه ثم يحمي
ورقة اخرى ويدلك بها ايضا ويفعل ذلك مرتين او ثلاث ثم يحمي ورقة اخرى ويضعها على المحل المدلوك وبعد انقضاء ساعتين
او ثلاث ينظر المحل فان تنفط فالامر ظاهر والا فيعاد العمل ثانيا فيتنفط ولا بد ومن النادر ان يحتاج لاعادة العمل ثلاث مرات •
والتنفيط بهذه الطريقة اسلم من التنفيط بالذراريح • وهذه العملية تفعل للمحمومين خصوصا الاطفال

(الفصيلة الثانية الغارية) (اوصافها العامة) ازهار نباتات هذه الفصيلة قد تكون خناثى في بعض النباتات وقد تكون ذكورا
فقط وقد تكون اناثا فقط لنوع احد النوعين وكاسها قطعة واحدة خالدة ذات ستة اقسام مختلفة الشق ويندر ان تكون تلك
الاقسام اربعة او ثمانية واعضاء التذكير فيها من ثلاثة الى اثني عشر وكثيرا ما تكون تسعة فقط وكل اسير متصلة بخيط في قاعدته
زائدتان ذنبيتان غدديتان وهي ذات مسكنين ينفتحان بمصاريع صغيرة ترتفع من القاعدة الى القمة • ومبيضها علوي منفرد
ذو مسكن واحد فيه بزرة واحدة معلقة واسيلها ينتهي بميسم مختلف الهيئة باختلاف النبات ففي بعضه يكون مجتمعا وفي بعضه يكون
متجزئا • وثمارها لبية محاطة من قواعدها بكؤوس خالدة وبزورها عارية وجنينها اسمك جدا • ونباتات هذه الفصيلة منها
ما هو اشجار ومنها ما هو شجيرات وعلى كل فاوراقها ملساء لامعة جلدية متوالية غالبها خالد وازهارها حزمية او على هيئة باقة وجميع
اجزاء اشجارها عطرية وان تفاوتت عطريتها بالقلة والكثرة والاوراق والقشور اقواها عطرية • وبالجملة فنباتات هذه
الفصيلة عظيمة النفع كثيرة فان منها تتحصل الادوية الثمينة ومن حيث انها عطرية فانها تكون منبهة حادة وهذه الخاصية صادرة
من وجود زيت طيار في بعضها يكون نقيا وفي البعض الآخر يكون ممزوجا بزيت جامد ثابت كالزيت الذي يخرج من ثمر شجر الغار
الاوروبي • وبعض انواع من نباتات هذه الفصيلة يخرج من جذوره وفروعه كافور مجري وليس لهذه الفصيلة الا جنس
واحد وهو الجنس الغاري

(في الجنس الغاري) (اوصافه الجنسية) نباتات هذا الجنس ازهارها خناثى او ذات مسكنين
ولكل حاسة اجزاء سترية واعضاء التذكير فيها من ٦ الى ١٢ ومبيضها بسيط ينتهي باسيجا بسيط مجوف وثمارها لبية
لكل ثمرة بزرة واحدة والثمرة محاطة من قاعدتها بكاس خالدة وتحت هذا الجنس عدة انواع وسنذكرها لك واحدا بعد واحد •

(النوع الاول الغار المعتاد) (اوصافه النوعية) هذا النوع اصله من الاوروبا الجنوبية واستنبت في اقليم مصر وغيره وشجره
لطيف المنظر وورقه خالدة متوالية خضراء لامعة ومحمية مسننة الحواف ثابتة لامعة ملساء وازهاره مجتمعة حزما صغيرة اما اثنان وثلاث او اربع
تنبت من آباط الاوراق لكل زهرة مسكنان وثماره بيضية في غلظ حب الزيتون الصغير لونها احمر يميل الى السواد عند نضجه وهذا الشجر كان
معظما عند القدماء وامم يعرفونها احتراما حتى ادعوا انه لاله الشعر والموسيقى وكانوا يتخذون من ورقه اكاليل يزينون بها من ساد قومه في فصاحة
وهذه الاوراق عطرية وتقوى رائحتها اذا دلكت بين الاصابع وطعمها مر لذاع كالثمر (الخواص الطبية) كل من الاوراق والثمر
(التحليل) استخرج من الاوراق بالتقطير زيت طيار عطري حريف يميل الى الخضرة واستخرج من غلاف الثمر بالتقطير ايضا زيت طيار قوي
الرائحة واستخرج من جوهره بالطبخ زيت دسم مخضر في قوام السمن يستعمل سيما او يدلك به في وجع المفاصل

(النوع الثاني شجر القرفة) (اوصافه النوعية) هذا النوع اصله من جزيرة السيلان واستنبت في الامتيل وجذره وبخع والمستعمل منه في الطب القشر بعد نزع ما عليها
من البشرة وشجره من رتبة التاسعة فهذا لان فيه اعضاء تذكيرها كان لزهرها في الحقيقة مسكن واحد وجذره مغطى بقشرة سنجابية لطاحجة الباطن
ويعلو حتى يصل الى ٢٠ او ٣٠ قدما وقطره يبلغ ١٨ قيراطا والاوراقه ذنبيات قصيرة قوية وهي متقابلة حادة او بيضاوية طولها من ٤
قراريط الى ٥ وعرضها نحو قيراطين جلدية ملساء اعلاها اخضر واسفلها طحلبي رمادي وهي كاملة وفيها ثلاثة اعصاب بارزة جدا • وازهارها
مصفرة مجتمعة على هيئة باقات مسترخية ابطية وثمارها لبية بيضاوية محاطة من قاعدتها بالكاس والقرفة الموجودة من هذا الشجر ليست كلها على
سواء في الجودة ولذلك تختلف الرغبة فيها بحسب كونها متخذة من الفروع الصغيرة او الكبيرة وبحسب كونها من وسط البشرة ام غير متنوعتها
وتحصيل القرفة من الشجر المذكور يكون بحسب جودة الارض فالارض الجيدة تؤخذ من اشجارها القرفة بعد خمس سنين وان كان ذلك نادرا الا القا
الا ان هذا لا يعد ثمان سنين او اثنتي عشرة سنة او ستة عشر سنة وتجنى في السنة مرتين مرة في الربيع وهي الاكثر واكثرها في الشتاء اي في [illegible]
منه ويستمر اجتناؤها كذلك مدة ثلاثين سنة • وكيفية اجتنائها هي ان تقطع الفروع وتنزع بشرتها بسكين ثم طولا ويشق ذلك اللحا الملكي
ويربط ويجفف في الشمس ثم تدخل الاصناف عن بعضها وتجعل حزما وتباع للتجار ومن اراد البيان الشافي فعليه بالمفردات الطبية

(النوع الثالث الساسفراس) (اوصافه النوعية) هو نبات اصله من امريكا الشمالية وشجره يعلو نحو ثلاثين قدما او اربعين واوراقه
متوالية كبيرة وبرية متلونة غير منتظمة الشكل • وازهاره ثنائية المساكن مصفرة تنبت على هيئة باقات صغيرة مكونة من ازهار محمولة
عليها وعلى الاوراق وثماره لبية بنفسجية في غلظ البسلة محاطة بكاس خالدة • والمستعمل منه في الطب الخشب والجذر وربما قشورها
وهذا النبات يجلب من الامريكا قطعا في غلظ الذراع ومن اراد تمام الكلام عليه فلينظر المفردات الطبية

(النوع الرابع الكافور) (اوصافه النوعية) اعلم ان شجر الكافور ينبت في الاماكن الشرقية من الصين والجابون ومن اجزائه يستخرج الكافور المعروف واستخراجه

يكون بالتصعيد وانجاده مرتفعة جدا وجذوعها مستقيمة بسيطة مرايقلة واوراقه متوالية بيضية مستديرة كاملة ذنيبية وازهاره
خيمية غير منتظمة الكثير ذات اذناب طوال • وكيفية استخراجه هو ان تقطع الجذور والفروع قطعا صغيرة وتوضع في قرعة كبيرة
من الحديد مع قليل من الماء على حرارة لطيفة ويوضع على القرعة قلنسوة من فخار او نحاس مملوءة من الباطن بحبال من قش الارز فبواسطة
الحرارة يتصاعد الكافور ويجتمع على تلك الحبال وحينئذ يكون حبوبا صغيرة سنجابية اللون تسمى بالكافور الخام والمتحصل منه بهذه
الكيفية سيما واسعا وقد اختلفت الاراء فيه فبعض الاقرباذينيين يقول انه راتينج وبعضهم يقول انه زيت طيار منعقد ومن اراد البيان
التام فعليه بالمفردات الطبية (الفصيلة الثالثة الراوندية) (اوصافها العامة) نباتات هذه الفصيلة كاسها ...
وهي قطعة واحدة مجزاة ثلاثة اجزاء في بعض النباتات وخمسة اجزاء او ستة في بعض آخر واعضاء التذكير تختلف كذلك وعلى كل
حال فهي مندغمة في قاعدة الكاس • ومبيضها بسيط علوي منفرد ذو مسكن واحد له في غالب النباتات جملة استيلات و...
اللاذنيبية • وثمارها صغيرة جدا مثلثة الشكل غالبا في كل ثمرة بزرة واحدة وكل ثمرة محاطة بكاس ينمو حتى يصير لحيا او غشاء
فلقتان دقيقتان وجنينها ... نباتاتها كلها حشيشية واوراقها متوالية تكون اولا ملتفة ذنيبية واذنيباتها جناحية غمدية وا...
صغيرة سنبلية او على هيئة باقات وهذه النباتات تختلف في الخواص بحسب اجزائها • ومعظم جذورها يحتوي على ثلاث مواد هي
راتنجية والثانية صمغية والثالثة قابضة فلذلك تكون جذورها مسهلة او ملينة ومع ذلك هي مقوية واوراقها معظمها لاسيما
الصغيرة مغذية وتكون حامضة في بعض الانواع وبزورها دقيقية مغذية وتحت هذه الفصيلة ثلاثة اجناس (الجنس الاول الحماض)
(اوصافه الجنسية) كاس نباتات هذا الجنس خالدة مرقطعة واحدة ملونة مجزاة اربعة اجزاء او خمسة مجزئة عميقة واعضاء تذكيرها
من خمسة الى ثمانية ومبيضها بسيط علوي واستيلات او ثلاثة خيطية الشكل كل منها ينتهي بسيحا لها راس وبزورها مثلثة الشكل غالبا مغطاة
بالكاس والنوع المستعمل منه في الطب الجذور الركني المسمى الغلافة (في الجذور الركني المسمى بالغلافة) (اوصافه النوعية)
هو نبات خالد اصله من الاوروبا وانبتت في جزيرة اقريطش وبلاد الشام والمستعمل منه في الطب الجذور وهو جذور خالدة متفرقة قليلا
سمرا لكنه من الظاهر وردية من الباطن في غلظ الاصبع وفي سطحها عقد وغضون مستعرضة تكون جملة ثنيات والحنا من متقاربة جدا
وطعمها قابض وساقه حشيشية بسيطة مستقيمة عقدية طولها من قدم الى قدمين مزينة باوراق قلبية الشكل مستطيلة السفلى منها ذنيبية
والعليا اللاذنيبية غمدية من قاعدتها وازهاره سيما تميل الى الحمرة الوردية سنبلية متراكمة على طرف الساق في كل زهرة منها ثمانية
اعضاء تذكير وعضو تأنيث واحد وهذه الجذور تحتوي على مادة قابضة مرة جدا (التحليل) استخرج منها مقدار كبير من التنين
وحمض العفصيك وكثير من النشا وقليل من حمض الاوكساليك (الخواص) مقوية قابضة تستعمل في النزيف القاصر والسيلان المزمن
(كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل حقنا وغراغر وتدخل في تركيب الدياسكورديوم وتستعمل مطبوخة ويعمل منها من درهمين الى اربعة
في رطل من الماء (الجنس الثاني الحماض) (اوصافه الجنسية) كاس نباتات هذا الجنس خالدة منقسمة ستة اقسام ثلاثة منها

ظاهرة وثلاثة باطنة متقاربة غددية من جوانبها الماسة اعضاء تذكيره ستة ومبيضها حامل لثلاث استيلات شعرية كل استيل ينتهي
بسيحا لسانية وثمرها علوي مثلث الزوايا محاط بالكاس وتحت هذا الجنس ثلاثة انواع النوع الاول الحماض المعتاد (اوصافه
النوعية) هو نبات يعيش سنتين ويزرع في البساتين البقلية والمستعمل منه في الطب السوق والاوراق وكلاهما مغذ لذيذ الطعم
وجذور هذا النبات حراقة وبها للسمرة ينشأ عنها ساق حشيشية مستقلة طولها قدم او اكثر ملساء في باطنها نخاع ممتدة سطوحها ... النبات
اوراق جذرية واوراق ساقية فالاوراق الجذرية محمولة على ذنيبات في قاعدتها زوائد غشائية وهذه الاوراق ساقية فالاوراق
رخوة بيضية طويلة منفرجة جدا اصبعية في قاعدة كل ورقة زاويتان • والاوراق الساقية غمدية حادة حمرة الحواف •
وازهاره صغيرة خضرا وحمرة الحواف مجتمعة على هيئة باقات متفرعة انتهائية (الاستعمال) تستعمل اوراقه غذاء ويستعمل
منها عصارة مجهزة فالعرق فتكون مبردة طاردة للحرارة الصفراوية والالتهابات المعوية المتقيحة (التحليل) استخرج منها حمض
الطرطريك واوكسالات حمض البوتاس الحمضي ومادة لعابية ودقيق النوع الثاني الحماض الافرنجي (اوصافه النوعية)
هو نبات كثير الوجود في الغابات الجبلية من الاوروبا وجزيرة اقريطش والسوريا وغيرها والمستعمل منه في الطب الجذور وهي
جذور طويلة ليفية لحمية سميكة سمرة الظاهر مصفرة الباطن وساقه بسيطة من قاعدتها متفرعة من اعلاها وفيها خطوط بارزة و
اوراقه السفلى مستطيلة حادة او اصبعية والعليا بيضية طويلة ذنيبية كبيرة جدا مدببة متموجة الحواف وازهاره مخضرة عنقودية
مجتمعة على هيئة باقة في قمة فروع الساق • وجذوره ذات رائحة خفيفة خاصة بها وطعم مر قابض قليلا (التحليل) استخرج منها
مادة تذوب في الماء ونشا واوكسالات الكلس وكبريت متعوم (الخواص) قابضة مقوية مسهلة اسهالا خفيفا بحسب الكمية (كيفية الا
ستعمال والمقدار) تستعمل مطبوخة لفتح السدد والاسكوربوط من نصف اوقية الى اوقية في رطل من الماء (الجنس الثالث الراوند)
(اوصافه الجنسية) كاس نباتات هذا الجنس منقسم اعلاه الى ستة اقسام عميقة مختلفة الحجم ترتبط بها تسعة اعضاء تذكير ومبيضه بسيط له
ثلاث سيحات تكاد ان تكون اللاخيطية وثماره صغيرة عارية الاسنان ذوات اما الثلاث فانها مغطاة والمستعمل منه في الطب ثلاثة انواع
الاول الراوند الكهي والثاني الراوند المتموج والثالث الراوند الذكر (في الراوند الكهي والراوند المتموج)
(اوصافهما النوعية) هذان النوعان ينبتان طبيعة في بلاد التتار وفي مملكة الموسكوف من اقاليم الاسيا • وهناك نوع رابع
يسمى الراوند الصيني والهندي مجلوب من الكانتون وكل من هذه الانواع يجمع بعنبة في الاوروبا ونباتات هذا الجنس كلها حشيشية خالدة
وسوقها قوية عظيمة النمو تغلظ غلظا عظيما واوراقها تكون في الجزء الاسفل للنبات وهي عريضة جدا ذنيبية غمدية منها ما يكون متموجا ومنها
ما يكون كفيا او مفصصا او مسننا تسنينا بسيطا وازهاره صغيرة مجتمعة في اطراف السوق على هيئة باقات متفرعة مستطيلة وازهار
هذه الفصيلة تشبه بعضها الاخر غير ان الراوند فانه يخالف الجنس الاول في عدد اعضاء التذكير فانها في الاول ستة وفي الراوند تسعة
ويخالف الجنس الثاني في صفة الثمر لان ذوات ثمر الراوند غشائية بارزة جدا • والنوع الكهي يدوم بها ينبغاعنا جود الراوند ...

عن بقية الأنواع بأوراقه وهي أوراق عتيقة وأصله أقرب الوسط والعضوين مستديرة الحواف محمولة على ذنيبات مجوفة كأشنة أعلاه ثلم
قليل العمق. وأما الجذور فإنها مادات جديدة تكون غليظة منقسمة إلى فروع سميكة ممتلئة الكرضية باطنها أكثر نضارة وقشرة سمراء
وأما الراوند المتموج فأوراقه متموجة تكاد أن تكون خلية وفي كل جانب من قاعدتها جيب كبير وهذه الأوراق محمولة على ذنيب
مفرطح من أعلاه قائم على زاوية حادة من جانب. وجذوره مادات جديدة تكون غليظة مستديرة متفرعة فروعا طويلة
تتعمق في غوصها في الأرض ولونها من الباطن أصفر ولكن مغطاة بقشرة سمراء (النوع الثالث الراوند الذكر)

(أوصافه النوعية) هذا النوع نبات تنشأ من جذوره أوراق كبيرة جدا قلبية الشكل ملساء خضراء داكنة محمولة على
ذنيبات طويلة شلية. وجذورها غليظة لحمية متفرعة غالبا باطنها أصفر إلى الحمرة وظاهرها أسمر إلى الحمرة أيضا وجذور هذه
الأنواع كلها لا تستعمل إلا بعد الأربع سنين فتنزع ثم تقطع قطعا صغيرة وتشك من خيط ويجففها في أماكن ينالها الهواء لا الأشعة
الضوئية للشمس. وأهم هذه الأعمال التجفيف وبدونه تفقد الخواص الطبية ومن ذلك يعلم أن الأوصاف الجيدة مسببة عنه ومن
أراد شرح جميع أنواع الراوند وخواصه فعليه بالمفردات الطبية (الرتبة السابعة في النباتات ذات الفلقتين) التي أزهارها اللاأنبوبية
وأعضاء تذكيرها متفرعة تحت عضو التأنيث وليس لها إلا فصيلة واحدة وهي الفصيلة الحلية — (في الفصيلة الحلية)

(أوصافها العامة) نباتات هذه الفصيلة ذات كأس مزدوجة فالظاهر منهما منقسمة في غالب النبات أربعة أقسام حرشفية الشكل
والباطن أنبوبية مندمجة من أعلاها ولها أربعة أسنان في الغالب وأربعة أعضاء تذكير لكل عضو منها خيط طويل مندغم في قاع
الكأس ومبيض هذه النباتات مفرد وله استيل واستجما بسيطان وثمره لبي منفتح بالعرض نفسها إلى فيه وينقسم معظمه من الباطن
بواسطة حاجز إلى مسكنين وبذوره فيها عضو في وسط جنين معقوف وهذه النباتات كلها حشيشية وسوقها متفرعة وعارية ولها أوراق
جذرية متفرعة كثيرة الأعصاب في الغالب. وأزهارها اللاأنبوبية سنبلية ونباتات هذه الفصيلة قليلة الجدوى في
الطب وفي أوراقها وجذورها بعض مرارة وقبض وبزورها كثيرة المادة اللعابية وتحت هذه الفصيلة جنس واحد وهو الجنس الحلي

(في الجنس الحلي) (الأوصاف الجنسية) نباتات هذا الجنس لها كأسان كأس أعلاها منقسم أربعة أقسام عميقة وكأس أنبوبية لها
أسنان وفيها أربعة أعضاء التذكير ولها استجما مادة حرزونية ومبيضها واحد حامل لاستيل خيطي الشكل وقصير من أعضاء التذكير ولها
استجما مادة مخروطية الشكل وثمارها علبية ذات مسكنين أو أربعة في كل مسكن بزرة واحدة أو بزور كثيرة وتحت هذا الجنس نوعان مستعملان
في الطب الأول لسان الحمل الكبير والثاني لسان الحمل الزنبلي (في لسان الحمل الكبير) (أوصافه النوعية) هو نبات
خالد ينبت في حوافي الغيطان وفي البساتين لا سيما في الديار المصرية والمستعمل منه في الطب الجذور والأوراق أما الجذور فهي
شعرية بسيطة وأما الأوراق فهي جذرية هلالية كاملة الحافة لها خمسة أعصاب بارزة جدا والساق صنوبرية جذرية تنتهي بسنبلة
أزهارها صغيرة خضراء وكلاهما لا رائحة له وطعمهما لعابي فيه بعض مرارة وقبض (التحليل) لا يوجد فيهما إلا تنين ولعاب (الخواص)

كلاهما

كلاهما مقوٍ قابض قليلا نافع في الرمد (كيفية الاستعمال) كل منهما يعطى مطبوخا ومقطرا (النوع الثاني لسان الحمل الزنبلي
المسمى بزرقطونا) (أوصافه النوعية) هو نبات خالد كثير الوجود في أوروبا والمستعمل منه في الطب البزور ومن صفاته أن جذره
مغزلية وساقه مستقيمة وبرية متفرعة تعلو نحو قدم. وأوراقه متقابلة اللاأنبوبية خطية ضيقة جدا حادة وبرية وأزهاره صغيرة
سنبلية قصيرة بيضاوية محمولة على فرع نبات إبطية حلزونية مصحوبة بأوراق كاذبة وثماره علبية كروية صغيرة جدا في كل ثمرة بزرتان
سمراوتان لامعتان مسطحتان من جهة ومحدبتان من الأخرى وبزوره تشبه البراغيث فلذا سمي حشيشة البراغيث وهذه البزور تحتوي
على لعاب كثير فلذلك تكون ملطفة وفي سالف الزمن كان يستعمل من بزوره بزور ملطف واستعيض الآن ببزر الكتان والسفرجل

(الرتبة الثامنة في النباتات ذات الفلقتين) التي كأسها وتويجها من ورقة واحدة وأعضاء التذكير فيها تكون مندغمة تحت عضو التأنيث

(الفصيلة الأولى الياسمينية) (أوصافها العامة) أزهار نباتات هذه الفصيلة في بعضها قد تكون خناثى وفي بعضها قد تكون
ذكورا وفي بعضها تكون إناثا وكأسها قطعة واحدة أنبوبية لها أربعة أسنان أو خمسة وقد تكون طويلة جدا في بعض النباتات وتويجها من
ورقة واحدة أيضا وهو طويل أنبوبي منتظم وعنقه منقسم قسمين أو أكثر إلى خمسة والغالب أن تكون أربعة ولها دائما عضوا تذكير فقط وهذان
العضوان قد يبرزان من التويج وقد يستتران فيه ومبيضها يكون علويا منفردا ذا مسكنين في كل مسكن بزرتان وفيه استيل ذو فصين
وثمارها إما علبية ذات مسكنين أيضا وعنبية ذات نجم من واحد إلى أربعة. وجنينها يكون في الغالب محاطا بغلاف من زلالي لحمي
ونباتات هذه الفصيلة منها ما هو أشجار ومنها ما هو شجيرات وأوراقها في الغالب تكون متقابلة إما بسيطة أو ريشية. وأزهارها
عنقودية أو حيمية أو عنقودية ومعظمها ذكي الرائحة وهذه الرائحة صادرة من زيت طيار كائن فيه وهذا الزيت يمكن استخراجه وحفظه
للتعطير. ومن أجناس هذه الفصيلة ما ثمره ملاحي يحتوي على مقدار عظيم من زيت ثابت وقشر بعض ثمارها يستعمل مادة
سكرية مسهلة لكن إسهالها لطيف وهذه القشور قابضة كالدواء غلب نباتاتها وتحت هذه الفصيلة جنسان الأول العصفوري
والثاني الزيتوني (في الجنس العصفوري) (أوصافها الجنسية) أزهار نباتات هذا الجنس من واحد ففي بعض النباتات
يكون لها كأس بدون تويج وأعضاء التذكير اثنان اللاأنبوبيات وثمارها علبية مستطيلة منفرطحة دقيقة غشائية الجوانب ذات مسكنين أحدهما
لا ينفتح وفيه بزرة واحدة والثاني بلهوج وأنما وتحت هذا الجنس ثلاثة أنواع الأول لسان العصفور المتساوي الأوراق •

(في لسان العصفور المعتاد) (أوصافه النوعية) اعلم أن هذا النوع يخرج منه المن وهو المسمى بالترنجبين ويوجد من أعظم شجر
غابات الأوروبا وأجملها وقد استنبت في الديار المصرية وهذا الشجر أوراقه ريشية الشكل ووريقاتها مركبة من إحدى عشرة ورقة تكاد
أن تكون اللاأنبوبية وهي عنبية مستطيلة حادة مسننة تنشأ بالغالب الفروع وأزهارها من داخله تنشأ على هيئة باقات منقسمة في الجزء العلوي
من الفروع النابتة في السنة الماضية. وثماره علبية وقشوره أكثر مرارا وقبضا ولذلك استحسن استعمالها بدل الكينكينا وفي بعض
الأماكن يدبغ بها الجلود وهي تحتوي على أصل صابغ يلون الصوف بلون أزرق وخشبه ليس جيدا أبيض وبه عروق مستطيلة وأما النوعان

الاحزان فانها بنبات فى الاماكن الجنوبية من اوروبا لاسيما جزيرة صقليا والكلابر ويحصل منها المن المجري وهو سائل ثخين يسيل من شقوقها وينعقد على هيئة اسطوانات ومن ادويتها الانواع الثلاثة تغليه بالمفردات الطبية (فى الجنس الزيتي)

(اوصافه الجنسية) كاس ناقوسية لها اربعة اسنان وتويجه قصير قمعي الشكل له اربعة اسنان صغيرة والغالب فى اعضاء تذكيره ان تكون اثنين والمبيضان ثنائيا المساكن لكل مسكن مصرعان وللاستيل قصير ينتهي باستيجما ذات فصين وثماره لبية بيضاوية لحمية فى كل ثمرة نواة فيها بزرتان او بزرة واحدة وتحت هذا الجنس نوعان الاول الزيتون الاوروبي والثاني الزيتون العطري •

(فى الزيتون الاوروبي) (اوصافه النوعية) هذا النوع اصله من اسيا واستنبت فى اوروبا وفى الشاطئ الشمالي من الافريقيا كالمغرب الاوسط والاقصى ومصر وهذا النوع جذعه غير متساوي وفروعه كثيرة مستقيمة مزينة باوراق متقابلة رمحية ضيقة حادة منثنية الحوافي كاملة خضرا مغبرة من الاعلى مبيضة كالفضة من اسفل وازهاره صغيرة تميل الى البياض ابطية عنقودية مصحوبة باوراق كاذبة حرشفية وثماره هو المسماة بالزيتون • وهو حب لحمي بيضاوي مستطيل وهو اصناف منها ما هو اخضر اللون ومنها ما هو بنفسجي وذلك بحسب درجات نضجه وفيه نواة شكلها كشكله وهي صلبة جدا فيها مسكن واحد وبزرة واحدة ومعظم زهره لا ينتج منه ثمر لان العنقود الذى فيه ثلاثون زهرة لا يحصل منه بعد النضج الاحبتان او ثلاث وجميع اجزاء الزيتون تحتوي على دهن ثابت لاسيما الجزء اللحمي وهذا الزيت كثير المنافع وثمره لا يوكل الا بعد تعطينه فى ماء الحوار وتلوين لانه فيه غضاضة لا تطاق وشائعة • ولولا التمليح لم يوكل واوراق الزيتون عفصة الطعم مرة ولذلك قال بعض الاطباء انها تجود ما يقوم مقام الكينا فى معالجة الحمى الغب (التحليل) تحللت الاوراق والقشور فاستخرج منها جوهر خاموسي (وكلين) وجوهر حامض وراتينج اسود وخلاصة صمغية ومادة صابغة للخضرة وايلود وكلورات الجير وكبريتات وحمض العفصيك وتنين وخشب • والزيتون الذى ينبت بنفسه اي بدون زرع فى الاماكن الحارة يرشح صمغا راتينجيا اسمر محمرا او يا غير منتظم مختلف الحجم زجاجي المكسر كالدهن فى النظر اذا وضع على الجمر يتفحم ويفوح منه رائحة زكية كرائحة الحلوب الاميركي

الثاني فى النوع الزيتون العطري (اوصافه النوعية) نبات هذا النوع شجيرات واصله من الصين والجابون وقد استنبت الان فى بساتين سعادة ولي النعم الحاج ابراهيم باشا نجل ولي النعم الاكرم صاحب الفتوحات الجليلة الحاج محمد علي باشا وهذا النوع اوراقه متقابلة بيضية حادة جلدية حوافيها مسننة قليلا وازهاره بيض او وردية ذهبية عنقودية انتهائية تفوح منها رائحة زكية زعم بعض من ذهب الى الصين ان الصينيين يعطرون به الشاي بوضع طبقات منه بين طبقات الشاي

(الفصيلة الثانية الشفوية) (اوصافها العامة) كاس نباتات هذه الفصيلة غالبة انبوبية ذات خمسة اسنان او شفتين غير منتظمين وتويجها انبوبي غير منتظم وحده فى الغالب يكون منقسما الى شفتين وقد يكون ذا شفة واحدة سفلية واعضاء تذكيره اربعة اثنان اطول من اثنين ولهذا سمي ذا القرنين وهذه الاعضاء مندغمة فى انبوبة التويج تحت الشفة العليا ان كانت

معووه وقد تصغر وتستتر فى العنوان القصيران بحيث لا يشاهد منهما الا وسهما الاصلي كما فى المريمية وحصا اللبان وعضو التأنيث مركب مع مبيض بسيط ذي اربعة مصوص مقيرة حتى ظن بعض النباتيين انها اربعة بزور عارية وفى كل فوهة واحدة والمبيض حامل للاستيل ناشئ من المركز الكائن بين الفصوص وينتهي باستيجما ثنائية الاسنان غالبا • وثمارها مركبة من اربعة بزور صغيرة فى قاعدة الكاس ونباتات هذه الفصيلة بعضها حشيشي وبعضها جنب صغير سوقه وفروعه مربعة الزوايا وكل من اوراقه وفروعه متقابل • وازهارها كثيرا ما تكون ابطية مصحوبة باوراق كاذبة • وقد وجد فى جميع اجزاء هذه الفصيلة اصلان اصل مر واصل عطري ممزوجان بمقادير مختلفة بحسب الانواع ذكر المعلم جوسيو انه يمكن فصلهما وتمييزهما فالاصل المر صادر من جوهر صمغي راتنجي مختلف الكمية يصير النباتات ذات خواص مقوية طاردة للحمى سيما اذا كان اكثر من العطري بخلاف ما اذا كان العطري اكثر فان النباتات تكون منبهة مهيجة وهذا الاصل صادر من وجود زيت طيار يمكن ان يستخرج منه قليل من الكافور وتحت هذه الفصيلة ثمانية اجناس (الاول الجنس الاكليلي) (اوصافه الجنسية) لكاس نباتات هذا الجنس شفتان عليا وسفلى فالعليا كاملة منفرجة والسفلى ثنائية الاسنان وتويجها منتهي بشفتين فالعليا كاملة اعلا واطول من الكاس ولهم شفتان ايضا عليا وسفلى فالعليا مشقوقة شقين والسفلى ثلاثة واكبرها المتوسط وهو قليل الفرع وله عضوا تذكير بارزان وتحت هذا الجنس نوع واحد وهو الاكليل المعروف فى مصر بحصا اللبان (فى حصا اللبان المعروف) (اوصافه النوعية) هو نبات خالد كثير الوجود والمستعمل منه فى الطب القمم الزهرية والاوراق ولكل منهما رائحة نعنعية بلسمية كافورية (التحليل) وجد فيها زيت طيار خفيف يحتوي على قليل من الكافور والتنين (الخواص) كل منهما منبه عطري (كيفية الاستعمال) هذا النبات يستعمل افاويات فى بعض الاطعمة ويعمل منه مكمدات منبهة مقوية (الجنس الثاني المرمي) (اوصافه الجنسية) كاس نباتات هذا الجنس ناقوسية مضلعة لها شفتان كذلك عليا منهما مقوية مشرومة والسفلى ثلاثية الفصوص متوسطها كامل ويحتوي اعضاء التذكير قصيرة وساكن الاثيرات متباعدة عن بعضها والمكن الاسفل عقيم وتحت هذا الجنس نوع واحد مستعمل فى الطب وهو النبات المسمى بالمريمية الافرنجية (فى المريمية الافرنجية)

(اوصافها النوعية) المريمية نبات حشيشي جذوره خالدة يوجد فى جميع اراضي اوروبا الجنوبية وفى جزيرة اقريطش وفى السورية وفي مصر والمستعمل منه فى الطب الاوراق والقمم المزهرة وهذا النبات ساقه مربعة الزوايا وبرية متفرعة مزينة باوراق متقابلة ذنبية بيضية رمحية حوافيها مسننة وسطحها الظاهر غير جاف وازهاره بنفسجية محلاهية سنبلية سنابلها متقاربة من بعضها كل زهرة منها مصحوبة باوراق كاذبة قلبية الشكل ومادة مقوية واجزاء هذا النبات كلها وايجا مادة عطرية قليلا وطعمها حار مر قابض قليلا (الخواص) منبه مقوي معرق •

(كيفية الاستعمال) يستعمل افاويات وينفع المعدة فيعطى منقوعا كالشاي (الجنس الثاني الزوفي) (اوصافه الجنسية) نباتات هذا الجنس كؤوسها اسطوانية لها خمسة اسنان تكاد ان تكون متساوية وتويجاتها انبوبية مساوية للكؤوس ولكل كاس منها شفتان عليا وسفلى فالعليا لها صعب قصير مشروم والسفلى ذات ثلاثة فصوص وسطها كبير مشروم هيئة قلب واعضاء تذكيرها اربعة بارزة من التويج والنوع المستعمل فى الطب من هذا الجنس هو الزوفا المعتادة (فى الزوفا المعتادة) (اوصافها النوعية)

النوع الثاني هو يوجد في الأوروبا واقريطش والسوريا ومصر وهو نبت صغير ساقه منتصبة وفروعها مستقيمة دقيقة كأنها معيرة مزينة باوراق
متقابلة اللاذنيبية ومجنحة ضيقة حادة كاملة مغطاة بغدد صغيرة لاسيما من سطحها الأسفل وازهارها زرقاء او وردية ضاربة للبياض مجتمعة
جملة في اباط الأوراق العليا ملتفة بجهة واحدة والمستعمل منه في الطب القمم المزهرة وهي عطرية قوية طعمها مر قليل المرارة (الخواص)
شبيهة قليلا لاسيما في ازالة الغثيان الحاصل الشعبي نافعة لامراض الصدر لاسيما النزلات الرئوية (كيفية الاستعمال) ينقع كالشاي و
يستخرج منها ماء مقطر ويعمل منها شراب وغير ذلك (الجنس الثالث الكامدريوس) (اوصافه الجنسية) نباتات هذا
الجنس ذات كؤوس انبوبية منتفخة قليلا من احد جوانب قاعدتها وحافتها ذات خمسة اقسام وليس لتويجها الا شفة واحدة سفلى منقسمة
خمسة اقسام ايضا ويوجد بدل الشفة العليا محل خال يبرز منه اعضاء التذكير منتصبة وتحت هذا الجنس نوعان مستعملان في الطب
الأول الكامدريوس المعتاد والثاني البري (في الكامدريوس المعتاد) (اوصافه النوعية) هو نبات يعيش سنتين ينبت
في الأوروبا والاسيا الصغرى والسوريا وفي الغابات والمستعمل منه في الطب القمم المزهرة وهي قمم ورائحتها عطرية خفيفة وطعمها
قليل المرارة (التحليل) وجد فيها زيت طيار ومادة خلاصية مرة وتنين (الخواص) مقوية مصلحة للمعدة •
(كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل في داء الخنازير والاسكوربوط منقوعة وخلاصة ومسحوقة فالمنقوعة من درهمين الى ٤
والخلاصة من ١٠ قمحات الى ٣٠ والمسحوقة من ٢٠ قمحة الى ٤٠ تدريجيا في اليوم وتدخل في تركيب الانواع المرددة
الترياق (النوع الثاني الثوم البري) (اوصافه النوعية) جذوره خالدة متسلقة تنشأ عنها ساق واحدة
او اكثر وعلى كل ذي خلية منفرعة وطولها من ٦ قراريط الى ٨ واوراقه بيضية مستطيلة اللاذنيبية طرية الملمس وحافتها مسننة
او ذات شرافات وازهاره ضاربة للحمرة محمولة على ذنيبات قصيرة مفردة او مجتمعة زوجين زوجين في اباط الأوراق العليا وهذا
النبات ينمو في المروج الرطبة الاجمة من جزيرة اقريطش وبر السوريا وطعمه مر جدا ورائحته قوية نفاذة قوي الشبه بالثوم المعتاد
(الخواص) مقوي طارد للحمى والاسكوربوط والديدان ويدخل في تركيب جملة استحضارات سيما معجون السكورديوم •
(كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل منقوعا من درهمين الى ٦ في رطل من الماء (الجنس الرابع المزامي) (اوصافه الجنسية)
نباتات هذا الجنس كؤوسها بيضية اسطوانية ذات خمسة اسنان محجوبة باوراق كاذبة من قاعدتها وتويجاتها انبوبية اعرض من الكؤوس
لكل تويج هدب ذو خمسة فصوص غير مستوية مكونة لشفتين ناقصتين واعضاء التذكير ذات قوتين متفرقة وتحت هذا الجنس انواع منها
المزامي المعتادة (في المزامي المعتادة) (اوصافها النوعية) هي شجيرة صغيرة لا يزيد طول الجذع عن قدم او قدمين
وساقها خشبية القاعدة منقسمة من قمتها الى فروع حشيشية مستقيمة دقيقة [illegible] مزينة من اسفلها باوراق متقابلة اللاذنيبية
ومجنحة خيطية حادة [illegible] والذنيبات الزهرية طويلة عارية حاملة من الاعلا لازهار صغيرة متقاربة جدا مصطفة اصطفافا كرويا
بحيث تكون على هيئة سنبلة اسطوانية وازهارها عطرية ذكية الرائحة وهذا النبات كثير الوجود في الاوروبا الجنوبية وارض الحجاز وغيرها

وفي جزيرة اقريطش (التحليل) وجد فيها كثير من زيت طيار وكثيرا ما يترسب منه بلورات مستحيلة كالكافور وكثير من العطارين
من يقطر هذا النبات ويستخرج منه الكحولات ويعمل منها مراهم وغيرها وهذا النوع لا يخالف بقية الانواع الا في شيء قليل (الخواص)
منبهة مضادة للتشنج (الجنس الخامس النعناعي) (اوصافه الجنسية) نباتات هذا الجنس ذات كؤوس لها خمسة اسنان متساوية او
مستوية وتويجها اطول من الكاس بقليل وله هدب ذو اربعة فصوص يقرب من الاستواء ايضا واعضاء تذكيره متميزة ذات قوتين وتحت
هذا الجنس انواع والمستعمل منها في الطب نوعان الاول النعناع الفلفلي والثاني الفودنج البستاني (في النعناع الفلفلي)
(اوصافه النوعية) هو نبات خالد اصله من بلاد الانكليز كثير استنباته في البساتين وهذا النبات ساقه مربعة الزوايا مستقيمة متفرعة
طولها من قدم الى قدمين قليلة الوبر وفروعها مستقيمة متقابلة واوراقه بيضية ومجنحة حادة متساوية ذنيبية وثمارها بنفسجية اللون
يتكون منها على اطراف الفروع سنابل قصيرة بيضاوية متراكمة ورائحتها ذكية وطعمها لذاع حار ويبقى في الفم اثر احساس برودة قوية
(التحليل) وجد فيها زيت خفيف جدا اخضر ضارب للصفرة يرسب منه مع طول الزمن بلورات كافورية وهذا الزيت له دخل في تجهيز الاقراص
وتعطير جملة من الاشربة لتصير لذيذة (الخواص) منبه جدا ومنقوعه مفرح نافع في ذهاب الاختلاجات (كيفية الاستعمال
والمقدار) اكثر ما يستعمل ماؤه المقطر مضافا على الجرع من درهمين الى ثلاث (في الفودنج البستاني) (اوصافه النوعية)
هو نبات سنوي يكثر وجوده في الاماكن الرطبة من البلاد المصرية لاسيما نواحي الفيوم وساقه دقيقة ممتدة على الارض متفرعة مزينة
باوراق متقابلة لها صغيرة بيضية كلها مسننة الحوافي وازهاره بنفسجية اللون ضاربة للحمرة مكونة لحلقات في اباط الاوراق
منتهية لبعضها الاطراف في الساق والفروع وهذا النبات رائحته عطرية قوية كافورية تميل لان تكون روحية واذا مضغ احدث في الفم
حرارة ثم تعقبه برودة (الخواص) منبه معطش نافع للصدر والمعدة لاسيما داء الربو نافع في تهيجات الرحم (كيفية الا
ستعمال) يستعمل مسحوقا ومنقوعا في الماء (الجنس السادس السعتري) (اوصافه الجنسية) كاسه غير مستوية في غالب النباتات
ولها شفتان ولتويجها انبوبة مفرطحة لها شفتان عليا وسفلى فالعليا مستقيمة مشرومة والسفلى ذات ثلاثة اجزاء وازهاره
منفصلة كل منها محجوب من قاعدته باوراق كاذبة بيضية غالبها ملون والنوع المستعمل في الطب من انواع هذا الجنس هو السعتر
البستاني (في السعتر البستاني) (اوصافه النوعية) هو نبات سنوي حشيشي من ذات القوتين كثير الوجود في الاوروبا
ما قريبا وجزيرة اقريطش وغيرها وهذا النبات ساقه تميل للخشبية من قاعدتها وهي مستقيمة وخشبية وبرية تميل للحمرة طولها من قدم
الى قدمين متفرعة من الجهة العليا واوراقها متقابلة محلية صغيرة كاملة تقرب من الشكل القلبي فاكهة الخضرة وازهاره حمراء قرمزية بنفسجية
متقاربة والجملة عطرية كالجهة الحادة وهو كاغلب النباتات الشفوية يحتوي على زيت طيار كثير (الخواص) مقوي منبه كان
يعمل من قمته المزهرة منقوعا معرقا (الجنس السابع الحاشي) (اوصافه الجنسية) كاسه انبوبية ذات شفتين عليا وسفلى
فالعليا ثلاثية الاسنان والسفلى ثنائيتها وحلقتها [illegible] عند فتح الزهر ولتويجه انبوبة اطول من الكاس وشفتان عليا

وسفلى ايضا فالعليا مفيرة مستقيمة مشرذمة والسفلى لها ثلاثة فصوص طويلة واعضاء تذكيره ذات قوتين المستعمل من انواعه في الطب

الماثا المعتادة (في الماثا المعتادة) (اوصافها العامة) الماثامات هي الداودي بالاصل وكثر وجوده في جزيرة اقريطش والشام وغيرها وقد وزرع الان في بساتين مصر وساقه تعلو من ٧ قراريط الى ١٠ خشبية قليلا مفرعة حزمية متراكمة مغطاة كبقية اجزاء النبات بغبار وملدي) • واوراقه صغيرة جدا بيضية وحجية ملتفة من اسفل الى جوانبها وازهاره وردية او بيضا ونبية غالبا تجتمع في اباط الاوراق العليا ثلاثا ثلاثا فتكون من ذلك سنبلة انتهائية وهذا النبات تفوح من جميع اجزائه رائحة قوية صادرة من وجود زيت طيار يكتسب منه النبات خاصية منبهة كثيرا ما توجد فيه ومن اراد الوقوف على جميع خواصه فعليه بالمفردات الطبية

(الجنس الثامن الزنجاني) (اوصافه الجنسية) شكل كاسه قريب من الشكل الناقوسي ولها شفتان عليا وسفلى فالعليا مسطحة ثلاثية الاسنان والسفلى ثنائيتها وللتويج ايضا شفتان عليا ها مقعرة قليلا وسفلاها ثلاثية الفصوص والمستعمل من انواعه في الطب الزنجان المعتاد المسمى في كتب الطب القديمة بالحبق الترنجاني والزنجبات الليموني (في الزنجان المعتاد) (اوصافه النوعية) هو نبات خالد اصله من الاوروبا الجنوبية واستنبت في ارض مصر وغيرها تفوح من جميع اجزائه رائحة ذكية كرائحة الليمون ولا ولكنا ودلكت بين الاصابع تفوح منها رائحة اقوى مما يفوح من جميع الاجزاء وساقه مستقيمة مفرعة طولها نحو ذراع كثير واوراقه متقابلة بيضية قلبية الشكل مسننة ووبرية ذنيباتها قصيرة وازهاره بيضاء ملونة منية ملتفة لجهة واحدة ذات ذنيبات متفرعة في اباط الاوراق العلوية وهذا النبات طعمه مركب

العطرية (الخواص) منبه للمجموع العصبي معد للتشنج (كيفية الاستعمال والمقدار) ينقع ويستعمل منقوعه ويستقطر بالماء ماؤه وكثيرا ما يدخل في الجرع من درهمين الى اربع (الفصيلة الثالثة السمية) (اوصافها العامة) كاس نباتات هذه الفصيلة من قطعة واحدة وفي معظمها تكون خالدة اعلاها منقسم ربعة اقسام او خمسة مختلفة العمق وتويجها من ورقة واحدة ذو شفتين غير منتظم وسطها غالبا ما يكون على هيئة قمع غير منفتح واعضاء تذكيره اربعة تكون في اغلبه من ذي القوتين وسيلان بنيطا منها عضوان في انبوبة التويج واسيانها ذات فصوص متفرجة غالبا ومبيضها علوي ذو مسكنين يعلوه استيل ينتهي باستيجما بسيطة او ذات فصين وثمره علبي ذو مسكنين ينفتحان بواسطة مصام كائنة في الجزء العلوي لكل منها او بواسطة مصراعين كما في ثمر التسمم وبزوره كثيرة وهي صغيرة مغطاة بجلبن مشيمة مركزية موازية للمصراعين ومعظم هذه النباتات حشيشي ومنها ما هو خشبي وهو النادر • واوراقها متقابلة غالبا وساقها اسطوانية او مربعة ولمعظمها رائحة ضعيفة معينة وطعم قليل المرارة وخواص محدودة سمية مقيئة وتجتمع هذه الخواص حادة وجمية ظاهرتان في جملة من النباتات كما في الديجيتات وتحت هذه الفصيلة ستة اجناس وسترد عليك واحدا بعد واحد

(الاول الجنس التسمي) (اوصافه الجنسية) كاس نباتات هذا الجنس قطعة واحدة منقسمة من اعلاها اربعة اقسام وتويجها من ورقة واحدة • وبالجملة فجميع ما ذكر من الاوصاف العامة للفصيلة ثابتة لنباتات هذا الجنس وتحته نوع واحد هو التسم المعتاد •

(في التسم المعتاد) التسم نبات معروف وبزره يحتوي على مادة مخدرة ولا نفع فيه سوى اخراج السليط المسمى بالشيرج تمكن

من جهة انه لا دخل له في الطب ضربنا عن الاطناب في ذكره صفحا وطوينا عن تعريف حقيقته كشحا الا انا نقول ان زهره يشبه زهر الديجيتال في جميع الاوصاف الا في اللون

(الجنس الثاني الديجيتالي) (اوصافه الجنسية) كاسه ذات خمسة اقسام عميقة غير مستوية وتويجه اكبر من كاسه وهو يكون اولا انبوبيا القاعدة ثم يصير اجوف بطنيا غير منتظم الاتساع وله هدب منحرف ذو خمسة فصوص في بعض النبات واربعة في البعض الآخر وعلى كل فالفصوص غير مستوية لان الاسفل منها اكبر مما عداه واعضاء تذكيره اربعة اثنان اطول من اثنين وما كان كذلك يسمى بذي القوتين كما تقدم بيانه غير مرة والاستيجما مزدوجة الفصوص وثمره علبي بيضي مدبب ينفتح بمصراعين وليس لهذا الجنس نوع مستعمل في الطب الا واحد وهو المسمى بالديجيتال الفرفوري (في الديجيتال الفرفوري) (اوصافه النوعية) هذا النبت من النباتات ذات القوتين يعيش سنتين وبزوره مغطاة وهو كثير الوجود في الاراضي الجبالية من الاوروبا واستنبت في البساتين لجمال منظر ازهاره وهو نبت ساقه بسيطة اسطوانية مستقيمة خلية يزيد طولها عن متر • وله اوراق جذرية واوراق فرعية فالجذرية ذنيبية بيضية حادة قليلة التموج تميل الى البياض خلية السطحين وازهاره تنبت في قمة الساق على هيئة سنابل جانبية ولكل منها ذنيب مدلى في قاعدته ورقة زهرية بيضية حادة وشكل التويج غريب يشبه طرف اصبع القفاز ولونه في غالب النبات محمر في باطنه نكت سودا وطعم اوراقه مر جدا في الابتدا لا سيما ان كانت غضة ثم تعقبه حرافة ورائحتها مغثية قليلا ولا يجتني الا زمن التزهر وبعد جنيها تحفظ في محال يابسة مصونة عن الرطوبة في الجزء المستعمل منها في الطب هذه الاوراق (التحاليل) قد حللها كل من العالم ديولش وبيدون فاستخرجا منها نوعين من المادة الاصلية احدهما مائي وثانيهما كئولي ومادة خضرا طبيعتها ذهنية لكنها ترسب في مغلى الاتا، وفضلة لا ندوية مركبة من جملة املاح قاعدتها الكلس والبوتاسا ومادة خاصة تسمى (بالديجيتالين) الخواص هذا النبات سم محدد حريف فاذا تنوول منه مقدار كبير وقد كان خطرا مما فيه من الديجيتالين وان تنوول قليلا قليلا وزيد بالتدريج كان منبها عاما فيكثر الافرازات ويسقط حركات خفقان القلب بعد تسكينها الآن فعله الثاني سكركا يوجد في معظم من داوم على استعماله اضعاف النبض بعيد تبطيئا فلذا يستعمل هذا الدواء في خفقان القلب بعد تسكينها الآن فعله

الثاني سكركا يوجد في معظم من داوم على استعماله اضعاف النبض والاورنيما القلبية والاورنيما الجذوع الغليظة الشريانية ويستعمل من الظاهر للاجزاء المصابة بالاوزيما (كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل مسحوقه من قمحة الى ١٠ ومنقوعه من ٢٠ الى ٤٠ في رطل من الماء وخلاصته من ٧ قمحات الى ١٢ وصبغة الروحية من ١٠ نقط الى ٤٠ (الفصيلة الرابعة الباذنجانية)

(اوصافها العامة) كاس نباتات هذه الفصيلة خالدة في غالبها مكونة من قطعة واحدة ذات خمسة اسنان مختلفة العمق وتويجها من ورقة واحدة منتظم مستدير في بعضها وناقوسي في بعضها الآخر له هدب منقسم خمسة اقسام • واعضاء تذكيرها خمسة ايضا متوالية الوضع منغرزة في انبوبة التويج في الغالب وكائنة بين خلال اقسام التويج واسفل المبيض • ومبيضها علوي بسيط منفرد ذو مسكنين يعلوه استيل ينتهي باستيجما بسيطة كروية وثمره ذو مسكنين في غالب النبات كثير البزور • وللبزور حبل سري مركزي في بعض النباتات يكون علبيا ذا مصراعين وفي بعضها يكون عنبيا • وهذه النباتات منها ما هو حشيشي ومنها ما هو شجيري صغير واوراقها متعاقبة كاملة مفصصة وازهارها

كثيرا ما تكون ابطية • وقد قيل ان هذه النباتات مخدرة وان كانت خاصية التخدير تتفاوت في انواعها بالقوة والضعف وتختلف

محلها باختلاف النباتات ففي بعضها تكون في الثمرة وفي بعضها تكون في الجذور وفي بعضها في الاوراق لا انما تكون في الجنس الفاجي قوية جدا

في غيره لانها توجد في جميع اعضائه اجزائه من اوراق وجذور وثمار • ويوجد في نباتات هذه الفصيلة على قسمين منها ما هو كالجذور

المقادة بنوع مخدر • واما الدرن وكيب من دقيق لكنه غير مخدر كالقلقاس الافرنجي واما الاوراق ففيها التخدير والتنبيه لكن يتفاوت

في انواعها بالقوة والضعف • واما الثمر فبعضه مغذ وبعضه سم وبعضه دواء وتحت هذه الفصيلة ستة اجناس وستذكر عليك واحدا

بعد واحد (الجنس الاول اللبيدى) (اوصافه الجنسية) كاس نباتات هذا الجنس منقسم اعلاها الى خمسة اقسام عميقة عريضية

وتوجيها فلكي ذهبي مسطح والعنق خمسة فصوص غير مستوية واعضاء تذكيرها غير مستوية ذات خيوط زغبية عن قاعدتها في غالب النباتات

ولها استيجا كالاذن وثمارها علبية بيضية لها مصراعان ومسكنان كل منهما كثير البزر والمستعمل منه في الطب البوصير اللبيدى وهو المسمى

بالبادة (في البوصير اللبيدى) (اوصافه النوعية) هذا النوع يكثر وجوده في الاراضي البور وحافات طرق الضياع في اوروبا

وجزيرة اقريطش وهو انواع نوع منها يوجد بعيدا عن جبل ابي زعبل من الديار المصرية وهو يقوم مقام النوع الاوروبي عند فقده لان

الخواص واحدة وسنذكره عن قرب والنوع الاول ساقه بسيطة مستقيمة قطنية طولها من قدمين الى اربعة وفي ساقه اوراق سفلية واوراق

علوية فالسفلية عريضة كبيرة بيضية حادة ضيقة من قاعدتها وهي وان كانت اللاذنيبية لكن اسفلها دقيق مستطيل والدقة دبالمن

اذنيب * ثم هو كاملة قطنية تميل الى البياض والاوراق العلوية ضيقة دمجة وازهاره صفر اسنبلية بسيطة مستطيلة نهاية

وكاسه جزء وحيد منقسم اعلاها خمسة اقسام حادة وتوجيه فلكي له انبوبة قصيرة وهو ذهبي يكاد ان يكون مسطحا واعضاء تذكيره خمسة

حيث لها مغطاة بوبر ابيض • وبيضها سيفا وي الشكل تعلق عليه اسيتل محزوز اطول من اعضاء التذكير (الخواص) اجزاء هذا النبات

كلها ملينة وتنبيل ازهاره بانها ملطفة مبردة نافعة لوجع الصدر ذكية الرائحة حلوة الطعم • واما النوع الذي يوجد في ضواحي جبل

ابي زعبل فاوصافه النوعية مغايرة للاول في العود منها ان ساقه دقيقة متفرعة اكثر من الاولى واقل قطنية منها وان كان طولها واحدا

واوراقه السفلية مستطيلة رقية منموجة الحواشي واوراق ساقه اصغر من اوراق ساق الاول واقل قطنية منها وازهاره سنبلية صفر نهايتها

ودبر حيوط اعضاء تذكيره حمرا او صفرا وثماره علبية صغيرة مزدوجة قليلة الرائحة (التحليل) استخرج من زهره زيت طيار ممتص

ومادة دسمة حامضة وحمض تفاحية وحمض فوسفوريك منفردين وتفاعات الكلس وفي سفاته وصمغ ومادة خضرا (كيفية الاستعمال

والمقدار) يستعمل منقوع زهره في تحضيات النزلة بجرعة مين في نصف رطل من الماء ويعمل من اوراقه ضمادات ملينة واوراق هذا النوع وزهره

متساويان في الخواص (الجنس الثاني البنجي) (اوصافه الجنسية) كاسه انبوبية منقسم اعلاها خمسة اقسام وتوجيه قمعي

ذو هدب موزون غير مستوي لخمسة فصوص كالاول وخمسة اعضاء تذكير واستيجا كروية وثماره علبية كل منها محاطة بكاس فيه انتفاخ وزنها

وتحت هذا الجنس نوعان يستعملان في الطب النوع الاول البنج الاسود والثاني البنج الداتوري (في البنج الاسود) (اوصافه النوعية)

هو نبات سنوي له خمسة اعضاء تذكير وعضو تأنيث واحد وهو حشيشي كثير الوجود في الاراضي البور من اوروبا واستنبت الآن في بستان

الاعشاب بمدرسة الطب البشري بالديار المصرية * وجذوره لحمية طويلة بيضاء الباطن وساقه تعلو من قدم الى قدمين وهو اسطوانية

متفرعة من اعلاه ومغطاة بزغب طويل لزج وهذا الزغب يوجد على الاوراق ايضا واوراقه متوالية كبيرة بيضية حادة اللاذنيبية جيبية

الجوانب رخوة خلية لزجة وازهاره ملتفتة لجهة واحدة على هيئة سنابل طويلة وكاسه خمسة اسنان وتوجيهه قمعي الشكل ذو هدب موزون له

خمسة اسنان غير مستوية صفر اكردة اما بلا اضلاع لها او لها اضلاع ضاربة للحمرة وثماره علبية تتفتح من قمتها بغطاء كالقلنسوة وفي باطن

كل ثمرة مسكنان فيها بزور كثيرة صغيرة ويفوح من جميع اجزائه رائحة منتنة تدل على ان خواصه سمية كخواص اللفاح محوز مايل وغيرهما من

النباتات السامة من هذه الفصيلة * ويوجد كثيرا بارض مصر نوع آخر يسمى البنج الابيض وهو مغاير لما ذكرناه في الاوراق والازهار

والتوجيه والرائحة لان اوراق هذا الابيض ذنيبية بيضية جيبية واقصر من اوراق البنج الاسود وازهار الابيض سنبلية جانبية و

توجيه اصفر فاقع وقاعدته ضاربة للحمرة ورائحته ضعيفة * ويوجد في صحارى مصر نوع آخر تسميه العامة بالداتورة ايضا لكن

لا استعمال له في الطب فلذلك لم نتعرض له (في البنج الداتوري) (اوصافه النوعية) هو نبات سنوي ساقه لبية

متفرعة ممتدة على الارض نحو قدمين واوراقه ذنيبية بيضية زاوية لحمية وازهاره على هيئة سنابل طويلة مصفوفة على جانب واحد

وتوجيه فرفيري وانثيرانه حمراء تزرقية ايضا وهذا النوع يستعمل فيما تستعمل فيه النوعان السابقان لكنه اقل كيفية منهما وهو المختار (التحليل)

قد استخرج من اوراقه وبزوره كالبنج الاسود اصل مخدر يسمى (بنجين) وحمض عفصيك والنيتروجين ومادة لعابية وبعض املاح *

(الخواص) اذا اعطي منه مقدار كبير كان مخدرا وسما حريفا وان وقع ذلك فيعالج بالمقيئات ولا ثم بالاشربة الحامضة كالليمونات *

وهذا النوع مع كونه ذات خواص سمية لم يزل مستعملا منذ زمن طويل بمقادير وكثير النفع في جملة امراض لا سيما الامراض العصبية لانه مسكن

وملطف بالسعال العصبي والتشنجات الرئوية (كيفية الاستعمال والمقدار) يخرج منه خلاصة وصبغة دوائية ويعمل من اوراقه

الجافة مسحوق فيستعمل من خلاصته من ربع قمحة الى ٥ قمحات في اليوم ومن الصبغة من ١٠ نقط الى ٣٠ ومن المسحوق من ٤ قمحات الى

١٥ قمحة ويعمل من اوراقه الرطبة ضماد ومن الجافة سكائر (الجنس الثاني التبغي) (اوصافه الجنسية) كاسه كبيرة انبوبية خماسية

الاسنان وتوجيه قمعي له انبوبة اطول من الكاس وهدب مفرطح منقسم اعلاه خمسة اقسام متساوية واعضاء تذكيره خمسة واستيجانه كروية

وثمار علبية بيضاوية لكل ثمرة مصراعان ومسكنان ينفتحان من قمتها وتحت هذا الجنس نوعان مستعملان في الطب النوع الاول التبغ

المجوري والثاني التبغ البلدي (في التبغ المجوري) قال مصححه عفا الله عنه هذا النبات له اسماء عديدة في جميع الامم فيسمونه

تباك نسبة لمدينة مسماة بهذا الاسم من امريكا الجنوبية واهل المغرب يسمونه تباكو واهل فرانسا يسمونه التبغ واهل السودان الشرقي كدارفور

ووادي ودار واي يسمونه التبغ واهل السودان التابا واهل مصر يسمونه الدخان والاتراك يسمونه التتن وحين مقابلة هذا الكتاب

اراد مؤلفه ان يسميه الدخان بلغة اهل مصر فاخترته بهذه الاسماء وخفت ان اوقفه على هذا الاسم وبما توهم منه الدخان الذي

فيسا عامن التنباك على انه لا يعم ذلك فهذا الاسم مصطلح عليه في الاقليم المصري فقط وان دخلت من هذا الكتاب نسخة في اقليم آخر
وبها لم يفهموا انه النبات المعلوم وظنوا انه نبات غيره سوى ذلك فيكون عندهم من الاسماء التي لا يعرفون لها وكنت رأيت سنة ١٢٣٣ قصيدة
لبعض البكريين ذكر فيها ان اسم هذا النبات التبغ واحفظ منها ابياتا نسترها ما عليه فاشار على ان اسم هذا النبات بالتبغ كما ذكره وان اذكر
ما احفظ من الابيات في شانه وما اعرف له من الاسماء فقيل انشادته وهذا الذي وعاني الى ذكر هذه الاسماء بعضها واما ما احفظ من القصيدة
نحو ثلث بيت حفظه ابيات منها ★ وقد اظهر الله القدير بمصرنا ★ نباتا يسمى التبغ من غير مرية ★ نباتا نشأة ونبات يوجد ★
في عين وضبط العين فيها بفتحة ★ سعانا به الله ابن زغبة ★ سيجعل بلاد الغرب والمرج ★ وقد نقلوا من بعد بين وده ★
لمصر وشام والحجاز الشريفة ★ وقال في شأن حل شربه بعد ابيات ★ ومن يدعي التحريم جهلا فقل له ★ بأي دليل
ام باية آية ★ وليس به سكر ولا الله ذمه ★ فقولك بالتحريم من أي وجهة ★ وما هو الا من مباحات ربنا ★ وكل مباح
جاء بالشريعة ★ ثم بعد ذلك رأيت ابياتا آخر معزوة للقاضي الفاضل ابن سعيد قاضي الجماعة بمدينة ورهن بالمغرب الاقصى فاثبت
بعضها تقوية لما ذكره الناظم الاول وهو هذا ★ بدت في سماء الكتب نزهة وامق ★ فدانت لها طوعا شجاع الشوارق ★
لها صبوة للقاصدين دبو جمعا ★ لها مدد شوقا لكل معانق ★ احبها السودان حتى كأنني ★ تحرت بها ومسى طيف طارق
حروف اسمها مفتوحة ذاك اسمها ★ على فتح باب للشفاء لناشق ★ فتا وباء ثم غين جعلتها ★ فدونكها نفاعة للخلائق ★
وكانت على بقراط اخفت وداها ★ وطال عناء في علاج البطارق ★ ولم تبد قبل اليوم للناس حكمة ★ فاخفت عليها
في السنين السوابق ★ (الى ان قال) ★ فاشهد ان الله الفينها ★ وبين مجاري الريح من كل ناطق ★ لها قوة تنفي من
كل بلغم ★ وتذهب بالصفراء في لح بارق ★ وتذهب اخلاط الدماغ بشمها ★ وتفتح للسوداء باب الحوانق ★ وفيها
شفاء للسموم جميعها ★ واشغالها في الهضم فعل الخوارق ★ وفيها دواء لسنا حصر فقعد ★ وكم حكمة فيها وكم من مرافق ★
ومن يعتقد تحريمها فهو جاهل ★ بأوصافها عند النباس الحقائق ★ ووزنت بميزان الشريعة حكمها ★ فالفيت من قد عابها
غير صادق ★ وقد قوم سلوا وتوافقوا ★ ولم يذكروا عيبا لنزعة وامق ★ (اوصافه النوعية)
هو نبات سنوي لزهرة اعضاء تذكير وعضو تانيث اصله من امريكا الجنوبية وجلب الى اوروبا واستنبت فيها ثم انتشر
في جميع الممالك لا سيما البلاد الحارة والمعتدلة قال مصححه عفا الله عنه حين كنت ببلاد فور رأيت هذا النبات هناك ولم
استغربه لكن لما توجهت مع اهل دار فور لغزو الفرتيت ودخلنا في اجماتها حتى وصلنا الى بلاد جانف جميع من كان معنا انهم منذ
خلقهم الله ما رأوها ولا سمعوا بمن رآها وعلى غالب ظنهم انه لم يصل اليها قبل ذلك احد غيرهم رأيت هذا النبات هناك واهل
تلك البلاد يشربونه بالسبقات ورأيت سبقاتهم اشبه بسبقات الافرنج في القصر والصناعة وكلها من حديد وكنت اخذت
منهم واحدا وشربت فيه مدة ورأيت اهل ذلك المحل يسمونه بابنابا ايضا فان كان اصله من امريكا كما ذكر المؤلف فمن الذي

ذهب بها

ذهب بها الى تلك البلاد التي اوطانها عريت فضلا عن الفرنجي وما الذي نقله لها مع الاسعوده وما يستدل به على صحة قولي قول القاضي
سعيد في نظمه المتقدم احبها السودان ونرجع الى كلام المؤلف • فنقول علو هذا النبات من قدمين الى اربعة وساقه مستقيمة متفرعة
اسطوانية وبرية لزجة واوراقه سنوية كبيرة جدا بيضية حادة سيقة من قاعدتها اللاذنيبية وبرية محال الاعصاب لزجة قليلا واكثر ا
المخضرة من اعلاطولها نحو قدم وعرضها من ٣ قراريط الى اربعة • وازهاره وردية مصفوفة على قمة السوق وقمم تفاريعها وتفوح
من جميع اجزائه لا سيما اوراقه رائحة كريهة مخدرة وهذه الرائحة تقل الى جفت الاجزاء والكرهية يبقى شعيد المرارة والمرارة قبح
الحالي وتسبب زيادة افراز اللعاب (النوع الثاني التبغ البلدي المعروف بالدخان البلدي) (اوصافه النوعية)
هو نبات اوراقه كاملة ذنبية بيضاوية كالة قلبية الشكل مخنية لزجة وازهاره انهانية وقوعها اجوفا صفراء الى الخضرة •
(التحليل) استخرج منه مادة اذويتية حرا واصل حريف فاموا واصل الجبار لا لون له يسمى (منقين) ووابيخ احضر وجوز خليك
ونترات وايد وكلورات البوتاس (الخواص) سم مخدر حريف (كيفية الاستعمال) يستعمل في الطب لا سيما خارجا معجبة
واستنشاق سحوقه معروف في غالب البلاد (الجنس الرابع الداتوري) (اوصافه الجنسية) كاس كبيرة انبوبية جوفا
من قاعدتها ولا علامة اسنان وحشرة ابا سنقلة وتويجية كبير قمية حويات متهية من اعلاها الجنبة مضوص حادة جدا واعضاء
كبيرة محنية مستترة واسيحابه ذات قضين وثمرة علبية لكل ثمرة اربعة مساكن ثنتان منها ذات حواجز منقطعة من القمة وكلها من عجية
والمستعمل في الطب من انواع هذا الجنس النوع المسمى في كتب الطب القديمة بجوز ماثل وهو المسمى في مصر بالداتورة
(في جوز ماثل المسمى بالداتورة) (اوصافه النوعية) هو نبات سنوي لزهرة اعضاء تذكير وعضو تانيث واحد وهو
ينبت في الاراضي البور من اوروبا والمصرية وشاهدت كثيرا في الاراضي الجبلية البور من نواحي الخانقاه والرماتوسية وقد يزرع في
بستان المدرسة الطبية وهذا النبت يكون ساقا ولا حشيشية ثم يصير نصف خشبية كثيرة التفريع النوري وطولها من قدمين الى
ستة فاكثر واوراقها كبيرة بيضية ذنبية حادة جبلية ذاوية الحواف كورق الباذنجان الاسود وهو املس ولونها اخضر داكن وازهارها
كبيرة بيضاء تميل قليلا الى اللون البنفسجي منعزلة عن بعضها محولة على ذنيبات قصيرة اما خارجة من اباط الاوراق او في ابط كل فرع
وكاسها انبوبية في اسفلها انتفاخ قليل وتويجها ذو عنق متسع منتهي طولا وثمرة علبية بيضاوية مغطى بشوك فيه بزور صغيرة
كبيرة سمرة تقرب من الشكل الكلوي • واجزاء هذا النبات كلها مخدرة شديدة لا سيما ثمره فانه اشد تخديرا ولهذا قيل انه اشد نباتات
الفصيلة الباذنجانية سمية واوراقها ذات رائحة مخدرة خصوصا اذا ذلك بين الاصابع ثم راحته تكون قوية جدا وهذا النبات طعمه حريف
مغثي (التحليل) استخرج منه ٤٧ جزءا من المادة الخلاصية و ٦٤ جزءا من الدقيق و ١٥ جزءا من الزلال و ٣١
جزءا من الخلاصية و ٤٣ من الراتنج و ٢٣ جزءا من الاملاح و ٣٢ جزءا من مواد اخرى والمادة الخلاصية المذكورة تحتوي
على مادة فعالة تسمى (جوزين) (الخواص) سم مخدر مسكن للاعصاب (كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل في الاحوال

يستعمل في الاحوال التي يلزم فيها استعمال البنج ويستخرج منه الاتروبين وهو قلويد سام جدا يعطى منه من ربع قمحة الى قمحتين في اليوم وهنا

نوع آخر غير مستعمل في الطب تختلف خواصه عما ذكرناه وهذا النوع يسمى في مصر بالطوطورا السلطاني (الجنس الخامس اللفاحي)

(اوصافه الجنسية) كاس خالدة مجزأ الى خمسة اجزاء وتويجها ناقوسي ذو انبوبة قصيرة وحدوب له خمسة اسنان واعضاء تذكيره خمسة

واستيجانه ثنية ذات الرأس وثماره عنبية لحمية لكل ثمرة مسكنان فيهما بذور كثيرة وتحت هذا الجنس نوعان مستعملان في الطب الاول اللفاح

المسمى بلغة الافرنج اتروبا بلادونا اي المرأة الحسنا والثاني البيربيج المسمى بلغتهم اتروبا ماندرغورا (في اللفاح المسمى اتروبا بلادونا)

(اوصافه النوعية) هو نبت يوجد في الاراضي الجيدة من الاوروبا والسوريا جذوره خالدة وله خمسة اعضاء تذكير وعضو تانيث

واحد وساقه اسطوانية وبرية متفرعة علوها نحو ٣ اقدام واوراقه متوالية كبيرة في بعض اصنافه وقد تكون ثوابية ذنبية حادة

بيضية تكاد ان تكون وبرية كاملة • وازهاره متوحدة في اباط الاوراق وذوابلة وذو الساق حمراوكنة وتويجه ناقوسي و

ثماره عنبية تكون خضرا اولا ثم تحمر ثم تسود فتصير كالعنب الاسود وهي ذات مخدرة حريفة ولشبهها بالعنب في الهيئة تظن الاطفال

انها عنب فتاكل منها كما شوهد ذلك مرارا وعلاج ذلك ان يكون بالمقيئات ثم بالاشربة الحامضة كالليمونات والمستعمل

منه في الطب الجذور والاوراق (التحليل) استخرج منها بالتحليل مادة اذوتية لاتذوب في الكوول وترسب بواسطة العفص تسمى

(الخواص) هذا النبات يمدد الحدقة ويعطي من الباطن والظاهر لتسكين ورم العيون اليابسة البسيطة الذي لم يكن اسكودوسية

(كيفية الاستعمال والمقدار) يعمل منه مسحوق وخلاصة وصبغة ودهنية فيستعمل من مسحوقه من نصف قمحة الى قمحة ومن خلاصته

من ربع قمحة الى قمحتين ومن الصبغة من اربع نقط الى ٢٠ والخلاصة هي التي تحلل في الماء الذي تقع لاتساع الحدقة في عملية

الكتراتا وكذا الماء الذي تقع فيه ورقها ومن النادر ان تعطى هذه الاستحضارات من الباطن لكن الخلاصة يعطى منها مقدار صغير

جدا للاطفال في علاج السعال التشنجي (النوع الثاني البيربيج المسمى اتروبا ماندرغورا) (اوصافه النوعية)

هو نبت سنوي له خمسة اعضاء تذكير وعضو تانيث ينبت في الاماكن الرطبة من الاسيا الصغرى والسوريا وغيرها • جذوره

طويلة جدا قطنية غليظة لحمية ضاربة للبياض كل جذر منها ينقسم في الغالب الى فرعين يكاد ان يشابها فلذا شبهما بفخذي الانسان

وصفه بالنظر لشكلها • واوراقه جذرية ممتدة على سطح الارض بيضية الشكل مستطيلة قليلة العرض من القاعدة كاملة او ذنيبات

كاملة متموجة الحواف وازهاره بيضا او فرفيرية تنبت في وسط الاوراق على اذناب قصيرة جدا وثماره عنبية لحمية وقد تكون غليظة

كروية كالتفاح الصغير وقد تكون صغيرة بيضية كالزيتون وكيفما كانت فانها تحتوي على بذور كلوية الشكل (الخواص)

هو كالنوع الاول في الخواص بل هذا اشد سمية منه ولذلك لا يستعمل فيما النوع الاول الا نادرا وان اضطر الى استعماله في الامراض التي يستعمل

فيها النوع الاول يكون مقداره اقل من الاول جدا ويتميز هذا عن النوع الاول بان اوراق هذا تدخل في تركيب مرهم الهادي ويستعمل

من جذوره ضماد مسكن مهبل (الجنس السادس من الغليبي) (اوصافه الجنسية) كاس خماسية الاسنان وتويجه فلكي الشكل ذو انبوبة

صغيرة وهي بسطح كاس خماسية الاسنان وتويجه فلكي الشكل ذو انبوبة ايضا واعضاء تذكيره خمسة لها انيرات مستطيلة منضمة لبعضها على

هيئة مخروط كل واحدة تنفتح من قمتها بثقب صغير واستيجانه كالذي وثمره عنبية ليس ابلاطية وبمسكنين تحاما من قاعدته بكاس خالدة وتحت هذا

الجنس نوعان مستعملان في الطب الاول عنب الثعلب المسمى عند العامة عنب الذيب والثاني الياسمين البري (في عنب الثعلب)

(اوصافه النوعية) هذا النوع يسمى في كتب الطب القديمة بالجنون وهو نبت صغير سنوي يوجد في الاراضي البور وحول البلاد بالقرب اللعنة

له خمسة اعضاء تذكير وعضو تانيث وعلوه نحو قدمين وهي ساق متفرعة وبرية واوراقه ذنبية متوالية بيضية وبرية غير مستوية

الفصوص وازهاره بيضا مجتمعة من ٦ الى ٨ على هيئة باقات صغيرة ثم تتخلل العنب وثماره عنبية تكون خضرا اولا ثم تحمر ثم تسود

عند نضجها (الخواص) مخدر قليلا (كيفية الاستعمال) يعمل منه المرهم الحوري ومرهم الهادي وبعض ادوية اخر مسكنة من ا

الظاهر ومن انواع هذا الجنس الباذنجان بجميع اصنافه اعني الابيض والاسود والاحمر القوطي والبا... المسمى بالقاسي الافرنجي وهي

من الاطعمة وانما لم نتعرض لها لعدم استعمالها في الطب (النوع الثاني الياسمين البري) (اوصافه النوعية) هذا النوع اشجاره

صغيرة كرمية لها خمسة اعضاء تذكير وعضو تانيث كثير الوجود في الاوروبا وجزيرة اقريطش وغيرها وهذه الاشجار جذورها

وسوقها اسطوانية ممتدة دقيقة خشبية من قاعدتها وما عدا ذلك حشيشي واوراقها متوالية ذنبية لها ثلاثة فصوص عميقة كبيرها

المتوسط وهو بيضي حاد كامل والجانبان متقابلان غير مستويين وازهارها بنفسجية عنقودية ذنبية مقابلة للاوراق وكوسها

صغيرة بنفسجية اللون لها خمسة فصوص حادة وتويج مسدس واعضاء تذكيرها متقاربة مخروطية وثمارها عنبية بيضاوية حمرة كثيرة

البزور والمستعمل منها في الطب الفروع وهي فروع طرية دائما خفيفة مغبنة وطعمها مر اولا ثم حلو سكري آخرا وهذه الفروع تجتنى من

الخريف والمجتنى منها الفروع الحديثة وعلامة كونها حديثة انها تكون مغطاة بقشرة تكون خضرا اولا ثم تصير سنجابية ولباطنها

قناة فيها عنبة عرفية وبعد اجتنائها تقطع قطعا صغيرة ثم تشرر ثم تجفف (التحليل) تدحللت الفروع فاستخرج منها حمض اللعوينك

والتفاحيات واصل فعال تلوي يسمى (باسيتين) (الخواص في وحدة منيه قليلا تزيد في الاشتها والتحلب الجلدي مادرة للبول

(كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل في مرض العضلات المزمن وامراض الجلدي والامراض الزهرية فيعمل منها مطبوخ وشراب وخلاصة

وكل ذلك يستعمل من درهم الى اوقية في رطلين من الماء وشرابها من اوقية الى اوقيتين وخلاصتها من عشر قمحات الى ٣٠ حبوبا

(الفصيلة الخامسة الشجارية) (اوصافها العامة) كوسها خالدة مكونة من وريقة واحدة واعلاها منقسم ستة اقسام

مختلفة العمق وتويجها ما سقط فلكيا وقمعية ولكل تويج حدب ذو خمسة فصوص منتظمة غالبا وقد يوجد في فوهة انبوبة التويج

وسطها حرز وايد مختلفة البروز واعضاء تذكيرها خمسة متوالية مع اقسام حدب التويج • ومبيضها منفرد علوي ذو باحي الفصوص

غالبا واستيلها بسيط ينتهي باستيجما ذات سكينين ثنائية الاسنان والغالب ان يكون في ثمره اربعة بذور عادية وساقها حشيشية واوراقها

متوالية مع اقسام حدب التويج • ومبيضها منفرد علوي مغطاة بوبر خشن غالبا من قاعدته واطرافها ذهبية لكنها قبل انفتاح الاز

تكون كالملفوفة وغالب ازهارها جانبي محمول على ذنيبات مشتركة ونباتات هذه الفصيلة كلها لعابية حلوة ملينة ومنها ما يحتوي
على طرطرات البوتاس ومنها ما يحتوي قشره على مادة صابغة للحمرة الداكنة وما كان كذلك فقشوره تنفع للصبغ وتحت هذه الفصيلة
جنس واحد وهو الجنس اللزيقي (في الجنس اللزيقي) (الاوصاف الجنسية) كاسه متنوعة سفلي اعلاها خمسة اقسام عميقة
وتويجه ناقوسي خمسي فصوص سطحه حادة وفي فتحة عنقه تويجه خمسة قشور واعضاء تذكيره خمسة تقرب ان تكون لاذنيبية وتحت هذا
الجنس انواع والمستعمل منها في الطب النوع المسمى بلسان الثور المعتاد (في لسان الثور المعتاد) (الاوصاف النوعية)
هو نبت يعيش سنتين وله خمسة اعضاء تذكير وعضو تانيث وهو كثير الوجود في كل من ارض مصر والاوروبا وساقه حشيشية يحتوي
اسفلها بسيط واعلاها متفرع لحمية مستقيمة مغطاة بوبر خشن كيفية اجزائه • وله اوراق جذرية كبيرة جدا ممتدة بيضية كاللسان
ضيقة جدا من اسفلها كانها ذات ذنيب طويل قنوي وهذه الاوراق منها ما هو سفلي ومنها ما هو علوي فالسفلى كبيرة ذنيبية قنوية والـ
العلوي صغير لاذنيبي بيضاوي رمحي وازهاره ذو قاكوزية مرخية انتهائية • واجزاء هذا النوع كلها تحتوي على مادة سائلة لعابية
وعلى طرطرات البوتاس فلذا كان ملينا مبردا مدرا (التحليل) مركب من ١٨ جزءا من المادة اللعابية و١٣٠ جزءا من المادة
الازوتية التي لا تذوب في الكحول و١٥ جزءا من الاملاح الكلسية و١٢٥ جزءا من خلات قاعدتها البوتاس و٧٤٧ جزءا
من ماء والياف والمستعمل منه في الطب العصارة بعد ترويقها وماء اوراقه الجافة بعد نقعها (الخواص) عصارته نافعة في الامراض
الجلدية وفي احتقان الحشا البطني ونقيعه او ماؤه الممزوج بالعسل او الشراب ملطف معرق مدر للبول ونحوه ملين كزهر الجنازي ويعرف
كزهر البنفسج (كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل عصارته فيما ذكر من اوقيتين الى ٤ ومن انواع هذا الجنس النوع المعروف
بحنا الغول وهو نبات ينبت في ضياع الديار المصرية جذوره تنفع في الصباغ لان فيها مادة صابغة للون الاحمر ولعدم استعماله في الطب
اضربنا عن تعريفه صفحا (الفصيلة السادسة العليقية) (الاوصاف العامة) كاسها خالدة لها خمسة اقسام عميقة وتويجها
منتظم قنوي الشكل ذو هدب خماسي الاقسام غالبا واعضاء تذكيرها خمسة مندغمة في انبوبة التويج ومبيضها متفرع علوي فيه ثلاث بزور
او اربع وله استيل بسيط واستجمار زوجية وثمره علوي ذو مسكنين او ثلاثة او اربعة تنفتح بمصاريع بعددها وهذه الفصيلة تشتمل
على نباتات حشيشية وعلى شجيرات سوقها كرمية دقيقة متسلقة واوراقها متوالية وتحت هذه الفصيلة اجناس لا نذكر منها الا الجنس
العليقي لان جذور انواعه تحتوي على راتينج يفيدها خواص تختلف باختلاف مقاديره فما كان راتينجه قليلا وكان لحميا كان مغذيا
كالبطاطة وما كان راتينجه كثيرا منحصرا في عصارته اللبنية وهو معظمه كان شديد الحرافة والمرارة (في الجنس العليقي)
(الاوصاف النوعية) كاسه خالدة خمسة اجزاء عميقة وتويجه ناقوسي وفوهته ذو هدب سني كامل ذو خمس زوايا واعضاء
تذكيره خمسة استيلها خيطي الشكل ينتهي باستجمار زوجية في الغالب وثماره علبية مستديرة محاطة بكؤوس ويعظم هذه الثمار وباقي الكؤوس
في كل ثمرة بزرة او بزرتان وتحت هذا الجنس نوعان يستعملان في الطب الجلبا والسقمونيا (في الجلبا) (الاوصاف النوعية)

هو نبت خالد له خمسة اعضاء تذكير وعضو تانيث ينبت في اماكن عديدة لا سيما في اقليم الميكسيك ويسمى جلبا باسم المدينة التي
هي قاعدة ذلك الاقليم ومنه جلب الى غيره من البلاد وهذا النبات جذوره مستديرة كجذور اللفت بيضاء لحمية لبنية وله
سوق كثيرة حشيشية كرمية مضلعة كل ساق منها في غلظ قلم الكتابة وهذه السوق تلتف على الاجسام القريبة منها واوراقه
متعاقبة حادة ذنيبية قلبية كاملة اعلاها املس واسفلها وبري وازهاره كبيرة بنفسجية اللون منفردة ذات ذنيبات طويلة
في آباط الاوراق وكيفية تظهر واثماره كيفية الانواع الموجودة في البساتين كالنبات المسمى بست الحسن واما صفات جذوره
المجرية فمذكورة في المفردات الطبية • (النوع الثاني السقمونيا المسماة بالمحمودية) (الاوصاف النوعية) هو نبت اصله من
السوريا وله خمسة اعضاء تذكير وعضو تانيث وجذوره سميكة لحمية مغزلية وقد تكون طويلة خالدة ينشأ عنها ساق واحدة او
كثيرة وعلى كل لي اسطوانية دقيقة وبرية قليلا متسلقة طولها ٢-٣ اقدام او اكثر واوراقه مثلثة الشكل ذنيبية ملساء وازهاره بيضاء
او تميل الى اللون القرنفلي كبيرة مجتمعة كل زهرتين او ثلاث في محل واحد محمولة على ذنيبات مشتركة اطول من الاوراق ولكاسه
وريقات كاملة • والسقمونيا عصارة لبنية تخرج من الجذور ولا تسمى بهذا الاسم الا بعد انعقادها وتجففها ومن اراد البيان
التام فعليه بالمفردات الطبية (الفصيلة السابعة الجنطيانية) (الاوصاف العامة) كاسها نباتها قطعة واحدة منقسم
اعلاها اقساما كثيرة وتويجها انبوبي له هدب قد يكون ذا فصوص كثيرة منتظمة وفي الغالب يكون خمسة واعضاء التذكير يكون
بعدد الفصوص متوالية معها ومبيضها متفرع علوي ذو مسكن واحد او مسكنين حامل لاستيل قد يكون منقسما من اعلاه ينتهي باستجمار
بسيطة او حضية • وثمره علبي لكل ثمرة مصراعان ومسكن او مسكنان من الحواف الداخلة للمصاريع وبزورها كثيرة صغيرة وسوقها
حشيشية وقد تكون نباتاتها شجيرات واوراقها متقابلة كاملة لاذنيبية وقد تكون نباتاتها شجيرات واوراقها متعاقبة
وقد تكون ذنيبية مركبة وازهارها انتهائية او ابطية تكون في غالبها مصحوبة باوراق كاذبة • وهذه النباتات
كلها مرة الطعم واشدها مرارة الجذور ولذلك تكون مقوية مصلحة للهضم حادة للحميات كثيرا ما تقوم مقام الكينا في ذلك
ومع كثرة مرارتها تحتوي على مادة سكرية ويستخرج منها سائل كحولي بعد تعطينها في الماء وتخميرها ثم تقطيرها وتحت هذه الفصيلة
جنسان الاول الجنطيانيا والثاني القنطريون (في الجنس الجنطياني) (الاوصاف الجنسية) كاسه مجزأة من اعلاها اجزاء عميقة
تقرب من القاعدة وتلك الاجزاء قد تكون غشائية • وتويجه قمعي ذو هدب له خمسة فصوص وفي الغالب اربعة واعضاء التذكير
تكون بعدد الفصوص متوالية معها وثماره علبية مغزلية ذات مسكن واحد وليس لها استيل واضح ومع عدمه فوضعه ينتهي باستجمارين
منفتحين مجاورين للثمار وتحت هذا الجنس انواع والمستعمل منها في الطب الجنطيانا ويسمى الجنطيانا الصفراء والكبيرة (في الجنطيانا
الصفراء) (الاوصاف النوعية) هو نبت خماسي اعضاء التذكير ثنائي اعضاء التانيث ينبت في بعض جبال من الاوروبا وجذوره
عمودية خالدة متفرعة صفراء داكنة من الظاهر وساقه سنبلية مستديرة ناصوصية طولها ٣ اقدام فاكثر والمعه الساق واوراق عليا او راق

جذرية فالعليا مقابلة اللاذنيبية متصالبة على هيئة زاوية قائمة وكلها بيضية حادة خضر زاهية قليلا تميل الى الطحلبية لها خمسة

اعصاب • والجذرية فالعليا متقابلة اللاذنيبية متصالبة على هيئة زاوية قائمة وكلها بيضية حادة خضر زاهية قليلا تميل

الى الطحلبية لها خمسة اعصاب • والجذرية محفرة بالجذر واللاذنيبية وازهاره ذنيبية مجتمعة في اباط الاوراق العليا • وكاسه كوزية

ناعمة سميكة في قوام ورق الغزال • وتويجه اصفر الى البياض وثماره علبية بيضية مغزلية لكل علبة مسكن ومصراعان وفي المسكن بزور

كثيرة مسطحة غشائية الجوانب مرتبطة في طول تعريض المصاريع • والمستعمل في الطب منه الجذور وهو جذر ورقات والجة قوية وطعم

خاص شديد المرارة جدا (التحليل) قد استخرج من الجذور مادة صابغة اللون الاصفر ومادة مرة ومادة صمغية سلوية تسمى

(جنطيانين) ومادة تشبه الدبق ومادة ازوتية حمض ثابت وسكر وصمغ وبعض املاح (الخواص) مقوية جدا لما فيها من شدة المرارة

وان تناول منها مقدار قليل نبهت الشهية وسهلت الهضم وان تناول منها مقدار عظيم سرى تأثيرها في الاعضاء فسبب انتعاشا في

القوى بدون ان يحدث فيها تنبيها قويا وزيادة على ذلك نافعة في حمى الغب والاسكوربوطا واعظم نفعها في الداءات الخنزيرية •

(كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل مسحوقة ومطبوخة ويحضر منها صبغة روحية وخلاصة فمسحوقها من ١٠ قمحات الى ٣٠

ومطبوخها من درهمين الى اوقية في رطل من الماء وصبغتها من ١٠ نقط الى ٥٠ فاكثر وخلاصتها من قمحتين الى ١٠ ه

(في الجنس القنطريون) (اوصافه الجنسية) كاسه منقسم الى خمسة اقسام وتويجه قمعي منقسم الى خمسة اقسام ايضا واعضاء

تذكيره خمسة ايضا وله اسلوب واحد باسيجما وثماره علبية مستطيلة لكل ثمرة مسكنان ومصراعان ينفتحان ويتعلقان من الحواشي ومن هذا

الجنس النوع والمستعمل منها في الطب القنطريون الصغير (في القنطريون الصغير) (اوصافه النوعية) هو نبات سنوي

له خمسة اعضاء تذكير وعضو تأنيث واحد • يكثر وجوده في الاراضي المنخفضة من نواحي البحيرة بالديار المصرية وساقه نحو قدم ويكاد ان تكون مربعة • واوراقه بيضية كاملة متقابلة اللاذنيبية متصالبة على هيئة زاوية قائمة وازهاره وردية اللون

مجتمعة على هيئة باقات في اطراف تفاريع الساق • وكاسه مركبة من خمس قطع ضيقة خطية منطبقة والتويج اطول من الكاس

وله انبوبة ضيقة تنتهي بسبعة اجزاء اعلاه خمسة اجزاء اوادعية بيضية كاملة وثماره علبية مستطيلة واجزاء هذا النبات شديدة المرارة

لا سيما اجزاؤه الخضر والمستعمل منها في الطب القمم الزهرية (الخواص) مقوية ومضادة لحمى الغب (كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل منقوعة من نصف اوقية الى اوقية ويستخرج منها خلاصة تعطى من عشرات قمحات الى عشرين من النباتات المرة •

(الفصيلة السابعة الدفلية) (اوصافها العامة) كاسه نباتاتها مكونة من قطعة واحدة منقسم الى خمسة اقسام وتويجها

من ورقة واحدة منتظم له انبوبة يختمها اما عارية واما مزينة بقشور او ذوائد مختلفة الشكل والتويج المذكور هكذا منقسم اعلاه

خمسة اقسام منتظمة ايضا وفي الغالب تكون ملتوية واعضاء تذكيرها خمسة غير بارزة وقد تكون متغيرة ملتحمة او على هيئة انبوبة تحوي

تعطي المبيض ويختلط جزؤها العلوي بالاسلوب والاسيجما • وعضو التأنيث في الغالب يكون ثنائيا وفي النادر يكون واحدا

صاو راس القنام مبيضين وحينئذ يظهر للثمار انه مبيض ذو سكنين وكل مبيض يصير بعد على هيئة جراب وعلبة ذات مصراع واحد

ومسكن واحد طويل ينفتح طولا من جانب واحد وقد يكون الجراب منفتحا ملويا سواء كانت ثمرات العشر وبوجد في الثمر المذكور بزور كثيرة

متراكمة مرتبطة بحبيل ممتد كائن في طول التفريض الحاصل من التحام المكال في معظم الاجناس بملائن وبر حريري ونباتات هذه الفصيلة

منها ما هو حشيشي ومنها ما هو شجيري غالبه لبني واوراقها متقابلة او كوديته وغالبها حريف مر قليل القبض وهذه الفصيلة اذا اضعف

خواصها قربت من خواص نباتات الفصيلة العليقة واذا تقوت كانت سما خطرا تؤثر في جملة مراض على الاعصاب فينشأ منها احتراقات

بعد ان فعل القوة المحركة تقف بدون ان يحصل نوم كما يحصل لمن تناول مقدارا كبيرا من الجوز المقيئ وجذورها وغلبها حريفة مقيئة كثيرا

ما تستعمل بمنزلة ادوية مقيئة معرقة مسهلة وقشورها مرة واوراقها قابضة مضادة للحميات وعصاراتها اللبنية حريفة كاوية مرة

وان كانت تتفاوت في ذلك بحسب الانواع ولذلك جعلت في رتبة السموم خصوصا اذا استخرجت من نبات عتيق وقد يحصل منها

صمغ مرن ويحت هذه الفصيلة جنسان الاول اليبوعي والثاني الجوزي (في الجنس اليبوعي) (اوصافه الجنسية)

كاسه خالية قصيرة خماسية الاسنان وتويجه من ورقة واحدة وله انبوبة قصيرة وصفحة منبسطة منقسمة خمسة اقسام منفتحة انفتاحا هلاليا

والفوهة الانبوبية حلقة محيطة باعضاء التناسل واعضاء التذكير خمسة متوالية مع اقسام التويج ومبيضه على هيئة زوج يعلوه

اسيابات قصيران جدا وثماره مركبة من جرابين مستطيلين مدببين والمستعمل منه في الطب ثلاثة انواع النوع الاول الاد جيل

المقيئ وهو المسمى عند العامة بعرضا الذهب المقيئ المنسوب الى جنية بريون والمستعمل منه في الطب الجذور (الخواص) هذه الجذور

مسحوقها مقيئ (كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل منها نحو ٢٠ قمحة (النوع الثاني اللبني) (اوصافه النوعية)

هو نبات كثير الوجود في بادية الديار المصرية ويراد بها خامس اعضاء التذكير وثاني اعضاء التأنيث في مقالات لينيو وجذوره طويلة

سائحة في الارض مغزلية يتشعب عنها سوق خشبية ملساء اسطوانية كرمية منسلقة واوراقه بيضية مستعرضة مشرحة من قاعدتها ومروحها

قلبية الشكل • وقد يكون عرضها اكبر من طولها وتكون حادة قليلا كالة غالبا وعلى كل حال فهي ملساء خضر الى الرمادية • وازهارها

مبيضية صغيرة جانبية ولتويجها اقسام مستطيلة ضيقة كثيرة الانفتاح محززة قليلا • وثماره جرابية غالبها مزدوج وقد تكون

متوحدة وعلى كل فهي قرنية الشكل تحتوي على بزور مزينة بوبر حريري (الخواص) مسهلة قيل انه يساوي هذه الخاصية السقمونيا

الشامية لكن الذي علم من التجربة خلاف ذلك فضلا عن ان الخاصية المذكورة في السقمونيا اقوى مما في هذا النوع ولكن في هذا النوع عصارة

لبنية اذا طبخت تتركز وتسد بالطبخ وتكون خاصيتها كخاصية السقمونيا الحقيقية (النوع الثالث الادجيل المسمى بالقنا)

(اوصافه النوعية) هو نبات بحري ينبت بارض مصر والنوبة واوراقه تشبه اوراق السنا ولذلك كثيرا ما تلتبس فيظن ان

الاخيرة لها اوراق السنا خصوصا اذا اختلطت باوراق السنا الحلوية للتجارة • وتتميز هذه عن اوراق السنا بكون شكلها

اشبه شيء بالقطع الناقص وهلالية ودجية كاملة دقيقة الطرفين ملساء سميكة قليلا جلدية خضر الى البياض غليظة لجلاف اوراق

السنا ناد احد طرفيها اعرض من الآخر وبالجملة فيها خواص السنا الا ان هذه اكثر جوانة واسهالا (الجنس الثاني الجوزي)

(اوصافه الجنسية) اعضاء تذكيره سائبة متميزة ومندغمة في قمة انبوبة التويج وللتويج فصوص بقدر عدد اعضاء التذكير

ومبيضه بسيط ذو مسكن واحد وثمره كرى الشكل لحمي فيه بزور كثيرة مستديرة مفرطحة من جانب سرية كامنة وسط لب مائي •

والمستعمل من انواعه في الطب اربعة وسنتكلم عليها (النوع الاول الجوز المقيئ) (اوصافه النوعية) هو نبت شجري

الحجم ينبت في جزائر الهند الشرقي له خمسة اعضاء تذكير وعضو تأنيث واحد وثمره في غلظ البرتقان مغطى بقشرة صفراء ملساء

مثلثة مليئة بلحم فيه بزور كثيرة وتمام الشرح عليه مذكور في المفردات الطبية (النوع الثاني فول القديس اغناطيوس)

وهو نبت ينبت في جزيرة بقرب الهند الشرقي تسمى فليبين له خمسة اعضاء تذكير وعضو تأنيث واحد وبقية شرحه في المفردات الطبية

فراجعه ان شئت (النوع الثالث نبات القاشر ويسمى الكرة البيضاء) وهو نبات قد ذكرنا شرحه في المفردات الطبية فراجعه

لكن ينبغي ان يعلم انه يستخرج من هذين النوعين المادة المسماة بالاستركنين التي تستخرج من الجوز المقيئ (النوع الرابع نبات الكينا

الكاذبة) وهو نبات قشوره طاردة للحمى كقشور الكينا الحقيقية ومن انواع اجناس هذه الفصيلة الدفلا الوردية والعشر •

فاما الدفلا الوردية فاننا لم نتعرض لها لعدم استعمالها في الطب • واما العشر وان كان له نفع ويستعمل عند السودان فلا دخل له في

الطب ايضا (الرتبة التاسعة في النباتات ذات الفلقتين التي تويجها تام من ورقة واحدة واعضاء التذكير كائنة في الكاس تحتها و

فصيلة واحدة وهي الابنوسية (في الفصيلة الابنوسية) (اوصافها العامة) كاس نباتاتها قطعة واحدة منفصلة او

ملتصقة من قاعدتها بالمبيض ولها حب له اربعة اسنان او ستة وقد تكون غير مستوية وتويجها من ورقة واحدة فصية او منشقة

انشقاقا عميقا وهو مرتبط بابقة الكاس او بقاعدتها واعضاء تذكيرها تختلف في العدد باختلاف الانواع وتكون دائما

منفردة مندغمة حول التويج ومبيضه بريء من سائب • وفيه ادنيه سكرينا ليا بعلوه استيل ينتهي باستيجما رباعية الفصوص

في معظم هذه النباتات • وثمرها ابرو ميلة ان يكون لحميا وهو مكلل بهدب الكاس وفيه بزور تختلف في العدد وساقها

خشبية وكثيرا ما تكون شجرية واوراقها متوالية بسيطة اللاذنينية وازهارها ابطية والمستعمل منه في الطب الجنس الميعي وهو اهم

اجناسها لانه يستخرج منه البلسم المسمى بالميعة ويستخرج منه الجاوى ايضا • (في الجنس الميعي) (اوصافه الجنسية)

كاسه فالدي خماسية الاسنان وللتويجه انبوبة قصيرة وصفيحة لها ثلاثة فصوص او خمسة عميقة واعضاء تذكيره من ٧ الى ١٧

وكيفما كانت فلها خيوط منضمة قليلا من قاعدتها ومبيضه يظن انه سائب ورباعي المساكن واستيله بسيط ينتهي باستيجما رباعية

الفصوص وثمره كروي يابس فيه من بزرة الى ٤ والمستعمل في الطب من انواع هذا الجنس نوعان احدهما الميعة وثانيهما الجاوى

(في نبات الميعة المعتادة) هذا النبت له عشرة اعضاء تذكير وعضو تأنيث واحد يتطفل على غيره من النبات وهو يوجد في

الاسيا الصغرى وعصارته هي المسماة بالميعة وبقية شرحه في المفردات الطبية (النوع الثاني نبت الجاوى) •

هو نبات

هو نبات له عشرة اعضاء تذكير وعضو تأنيث واحد ينبت في سماطرا وباوا وفي بعض جزائر الهند الشرقي وبقية شرحه في المفردات ا

الطبية (الرتبة العاشرة في النباتات ذات الفلقتين التي تويجها من ورقة واحدة كائن فوق عضو التأنيث واستيلها منفرد) بعضها

وتسمى المركبة وفيها خمس فصائل (الفصيلة الاولى الهندبية) (اوصافها العامة) كاس ازهارها مركبة من ازهار خنثى

وتويجها لساني واعضاء تذكيرها خمسة خيوطها متميزة ومندغمة فوق التويج واستيلها منفرد كالانبوبة يحيط فيها استيل يعلوه

استيجما ثلاثية الفصوص واثمارها منفرجة مقوسة ولثماره كلها ملم بعضها ذو بيرى وبعضها اللاذنيني واغلب نباتات هذه الفصيلة

خشبي ذو عصارة لبنية واوراقه متوالية غالبها ... وبابها كلابي وخاصيتها الطبية صادرة من العصارة المذكورة لانها

مخدرة قابضة قليلا وقد تكون مرة وهذه الخاصية تتفاوت في النباتات فتكون في الانواع البرية اقوى منها في المستنبتة مطلقا

او المستنبتة في الظلمة لانه يحدث فيها اصل لعابي يغلب على بقية الاصول فلذا تكون مغذية • وتحت هذه الفصيلة جنسا

الاول الهندبي والثاني الخس (في الجنس الهندبي) (اوصافه الجنسية) كاسه مشترك لها طبقتان ظاهرة وباطنة

فالظاهرة مكونة من خمس وريقات قصيرة منثنية والباطنة من ثمان وريقات طويلة مستقيمة وجهها عار ومكلل بريش خفيف و

لها حرشفية اللاذنينية اقصر من البزر والمستعمل من انواعه في الطب النوع المسمى بالهندبا البرية (في الهندبا البرية)

(اوصافها النوعية) هي نبت ذو عمر مزدوج كثير الوجود بارض مصر وجذره مستطيلة في غلظ الابهام مستقيمة سمرة الظاهر

طول ساقه خلقة نحو قدم ونصف واذا استنبت يمكن ان يزيد طولها على ذلك وهي خلية وبرية من اسفل وفروعها منفرجة وزهرها

ازرق سماوي ولها اوراق جذرية واوراق ساقية فالجذرية بيضية طويلة كالذات فصوص حادة والاوراق الساقية

قليلة متفرقة ودحية سننية الحواف وجيبية واوراقها كجذورها مرة حريفة (الخواص) مقوية ملينة تستعمل في الاحوال التي يكون

فيها تنبه اعضاء الهضم وان عصرت اوراقها الرطبة او نقعت في الماء كان كل من عصارتها ونقيعها منبها قليلا (كيفية الا

ستعمال) يعمل من جذورها مطبوخ وشراب وخلاصة وان حمصت جذورها اكتسبت طعما ابعد من كراهة وصارت رائحتها

عطرية كرائحة السكر المحروق وان سحقت بعد التحميص قامت مقام البن (في الجنس الخسي) (اوصافه الجنسية)

كاسها العام اسطوانية مركبة من وريقات كثيرة غير مستوية وحافاتها غشائية ووجهها املس مفرطح مدبب ذو ملة ذنبية والمستعمل

منه في الطب خس الحمار (في خس الحمار) (اوصافه النوعية) هو نبت من الرتبة السنجنيزية اي المتحدة الزهر ينبت

في الباحات وعلى الاسوار وفي ركام المزارع وفي جملة محال من الديار المصرية وجذره وتد مغلظ سخين وساقه مستقيمة متفرعة

من اعلاها وعلوها من ٣ اقدام الى ٤ وهو لها حليبية اللون واوراقه محيطة بالساق نصف احاطة وهي سفلية وعلوية فا

لسفلية كبيرة جدا تكاد ان تكون كاملة وهي مستطيلة كالالسنة وفي سطحها الاسفل اعصاب شوكية • والعلوية صغيرة حادة

وتية • وازهاره صفراء ذابلة مجتمعة على هيئة باقات متفرقة في اطراف الفروع واجزاء هذا النبات كلها ذات عصارة لبنية

كريهة الرائحة مرارة حريفة وهذه العصارة تسيل على الساق فيكون منها مادة صمغية اذا جفت تسود وتصير سمّية •

(التحليل) استخرج منه اصل حريف خاص وراتنج وشمع وصمغ وغير ذلك (الخواص) اذا تنوول منه مقدار كبير كان سامًا مخدرًا وان تنوول منه مقدار صغير كان منومًا مسكنًا ويمكن ان يستعمل منه دواء في بعض الامراض وقد قيل بالمنفعة وامر باستعمال خلاصته في الاستسقاء الزقي والتهيجات العصبية (كيفية الاستعمال والمقدار) خلاصته من قمحتين الى ٤ فاكثر تدريجًا ومن انواع هذا الجنس الخس المعتاد الذي يؤكل ويختار وهذا النوع ان صار بريًا او مزروعًا تنبت منه صار طبيًا فيعمل منه شراب مخدر قليلًا ويستقطر منه ماء ينفع لامراض العين لانه قابض قليلًا ومخدر كذلك

(الفصيلة الثانية الارقطونية) (اوصافها العامة) ازهار نباتات هذه الفصيلة ثقبية فما كان منها في المركز يكون خنثى وما كان في الدائر يكون خنثى ايضا لكن قد يكون مخصبة وقد تكون عقيمة واعضاء تذكيرها حسنة وضعها كوضع اعضاء الفصيلة السابقة واسبلها اسطواني ينتهي باسبجلة ثنائية الاسنان ومستودعها عنقود ما عاري او مزين بوبر كثير فشي وغالبًا ورائحتها شديدة المرارة ولذلك كثيرًا ما تقوم مقام الادوية المقوية المعدية ولها بعض نفع في طرد الحميات ويحصل من غالب ثمارها زيت ثابت وتحت هذه الفصيلة ثلاثة اجناس وستتلى عليك •

(الاول الارقطيون) (اوصافه الجنسية) كاسه العامة كروية مكونة من قشور مرتبة شوكية كلابية القمة • مجمعه من بريقلوس صغيرة او بذور وعديمة وزهيراته كلها خناثى مخصبة والثمرة لم اللاذنيبية مكونة من وبر بسيط كثير غير مستوي والمستعمل من انواعه في الطب النوع المسمى الارقطيون المعتاد • (في الارقطيون المعتاد) (اوصافه النوعية) هذا النوع نبت من الرتبة السنجينيزية اي المزدوجة الزهر خالد كثير الوجود في الغابات والضياع القابرة من الاوروبا وجزيرة اقريطش وجذوره طويلة اسطوانية مغزلية سمر الظاهر بيضاء الباطن تنبت منها اوراق جذرية كبيرة جدا سيفية بخملية الاسفل تطلع ساقها من ٣ اقدام الى ٤ وهي مفرعة اسطوانية محززة وبرية وازهاره بنفسجية تكاد ونسبها ان تكون كروية وغلافها مركب من قشور شائكة مخنية على هيئة سنارة والجزء المستعمل منه في الطب الجذور وهي ذو في طعمها حلاوة ومرارة قليلة (التحليل) استخرج من جذوره املاح قاعدتها البوتاس وسيتز وخلاصة ونشا (واينولين) وهو نوع نشا يذوب في الماء البارد (الخواص) معرقة تؤثر في الجموع المعرقة نافعة في امراض الجلد المزمنة وفي الداء الزهري (كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل مطبوخها من اوقية الى اوقيتين في رطلين من الماء • (الثاني الجنس القرطمي) نباتات هذا الجنس كلها سنوية وليس لها استعمال في الطب والقرطم الذي هو احد الانواع يستعمل زهره في الصباغة ويستخرج من بذوره بالعصر زيت ثابت • ونخرسوقه يستعمل العلف البادرد (الثالث المريمي) (هذا الجنس له جملة انواع وكلها توجد بارض مصر نابتة فيها في المزارع • واوراقها شديدة المرارة فيمكن استعمالها

عفصة او بعض نفعها ان كانت يابسة وفي كلتا الحالتين مقوية ومادة محرقة ويحتوي على مقدار عظيم من البوتاس •

وبزوره هاكيزوالقرطم الان لوبما تحاك وهذه البزور يستخرج منها بالعصر زيت ثابت كزيت القرطم *

(الفصيلة الثالثة الفيصوصية) (اوصافها العامة) كاسها العام قد يكون من ورقة واحدة وقد يكون من اوراق كثيرة وهو الغالب وتجمعها العام اما عار او مزين بوبر وبريش او بصفائح صغيرة عددها مساو لعدد صفائح الزهيرات وهذه الزهيرات ان كانت مكونة للقرص فهي انبوبية وفي الغالب تكون اناثا واعضاء التذكير كاعضاء الفصيلتين السابقتين • والاسبجلة اما بسيطة او مفقودة من الاعضاء الخناثى ولذلك تكون عقيمة • وثمارها اما لا ذنب لها او حاملة للامة وبرية او ريشية ومعظم سوقها حشيشي مفرع واوراقها متوالية ومن النادر ان تكون متقابلة • وازهارها مجتمعة على هيئة باقات غير منفصلة المفرع وفي نباتات هذه الفصيلة يوجد اصلان يتحد احدهما بالآخر يتفاوت وجوده في الانواع بالقلة والكثرة والثاني خلاصي مر يتفاوت في المرارة ايضا فتتنوع خواصها بحسبها وهذين الاصلين يتحققان والخاصية للغالب منهما فان غلب الاصل المر كانت الخاصية طرد الحمى وان غلب الراتنجي كانت الخاصية التنبيه وان اتحد الاصلان من بيت طيار في نبات وقد وجد المقاوب كان مر اعطريا وان غلب الزيت كان النبات حريفا مقويا ومنبها ومعرقا ومعيجا وتحت هذه الفصيلة اربعة اجناس واستتلى عليك (الجنس الاول الفيصومي) (اوصافه الجنسية) كاسه العامة بيضاوية الشكل واسطوانية مركبة من قلوس متكاثفة وزهيرات المركز خناثى لها خمسة اسنان وزهيرات الدائرة اناث ثنائية الاسنان والمخصب منها قليل وتجمعها عار ونخلي بوبر حريري وكل من ثمره وبزره ولا لم له والمستعمل منه في الطب اربعة انواع وستروه عليك (النوع الاول الفيصوم) (اوصافه النوعية) كاسه العام نصف كرة قليل الطول متكون من صفائح خالدية متراكمة وزهيراته خناثى انبوبية اطول من الكاس ونوليجيه ذو هدب لحمية اقسام وبزره مستطيلة مربعة الزوايا لا لم لها وتجمع الكاس مفرطح مقعر قليلا فيه حواشيف صغيرة وساقه قليلة الفروع علوه من قدم الى قدم ونصف بيضية قطنية • واوراقه صغيرة اللاذنيبية بيضا وية مستطيلة قطنية كالساق حوافيها مسننة قليلا وازهاره انتهائية مجتمعة في اطراف الفروع على هيئة باقات صفرا الى البياض ورائحة هذا النبات عطرية نفاذة وطعمه حريف مر (الخواص) مقوي للمعدة مضاد للاختناق طارد للدود (كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل منقوعا من درهم الى درهمين في ستا واق من الماء • ويمكن استعمال ازهاره بدل البابونج (النوع الثاني الافسنتين) • وهو صنفان الاول المعروف بالافسنتين الكبير والثاني هو المعروف بالارسية والافسنتين الصغير والبستاني (في الافسنتين الكبير) (اوصافه النوعية) هو نبات خالد من الرتبة السنجينيزية اي مزدوجة الازهار ينبت في بساتين مصر علو ساقه من قدمين الى ثلاثة حاملة لاوراق منقسمة تقسيما عميقا الى فصوص خطية مغطاة السطحين بوبر ابيض قطني وازهاره صغيرة قطنية كروية قليلا مصفرة اللون مجتمعة على هيئة باقات مستطيلة كائنة في الاطراف العليا للفروع الساق والمستعمل منه في الطب

الأوراق والقمم المزهرة وكل منها عطري شديد الرائحة حريف الطعم مر حار عطري (التحليل) قد حللها المعلم بكونوت فوجد
منها مادة اذونية مرة جداً ومادة تشبه الراتينج شديدة المرارة وزيتاً طياراً اخضر وملاحاً بوتاسية ومادة صابغة للخضرة
وكلوروفيلا (الخواص) كل منهما دواء شديد الفعل منبه مقوي نافع في عسر الهضم طارد للحيات العب نافع في اليرقان وبعض
الأمراض الناشئة عن الديدان (كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل كل منهما منقوعاً في الماء وصبغة وخلاصة فمنقوعه
منقوعه من درهمين الى ٤ في رطل من الماء وصبغة كذلك وخلاصة من ١٠ قمحات الى ٢٠ ومسحوقه من ٢٠ قمحة الى ٤
(الصنف الثاني الافسنتين الصغير المسمى بالدمسيسة) نبات يعيش سنتين وينمو بمجاري المياه وعلى شاطئ النيل
وحافات المزارع وهي من الرتبة السنجنيزية اي مزدوجة الزهر وله سكن واحد وساقه خشبية فروعه كثيرة سينبت علاجية دقيقة
واجزاؤه كلها مغطاة بوبر مبيض • واوراقه سيفية منقطعة ومفصصة خطية وازهاره كلها ذكور واناثية علاجية سنبلة
وكأس العامة بسيطة ... من ورقة واحدة نصف كرة تحتوي على عشرة زهيرات وجنزهرة في كل زهيرة خمسة اعضاء تذكير وان
الزهيرات اصفر قاتم والازهار الاناث ابطية ... تنبت في اباط الأوراق والفروع السفلى وكأسها الخاص ينقسم الى ٣ اقسام
ومبايضها مثلثة الزوايا واجزاؤه العفنة كلها عطرية وطعمها مر عطري والمستعمل منه في الطب الأوراق والقمم المزهرة •
(الخواص) مسحوقها مقوي طارد للديدان ومنقوعها مضاد للتشنج (كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل منها منقوعاً بحالة
كالشاي ومسحوقاً فمنقوعها من ٣ دراهم الى ٤ ومسحوقها من نصف درهم الى درهم (الثالث الشيح الارمني)
(اوصافه النوعية) هو نبت خالد ينبت في ارض الحجاز والسويس والسودان في ساقه نصف خشبية وجذره كثير الفروع و
فروعه منتصبة علاجية دقيقة وعلو ساقه من قدمين الى ثلاثة واوراقه صغيرة اللاذنيبية بيضاوية منفصلة ثلاثية الفصوص
من اعلاه ورباعيتها بيضاء قطنية كجميع اجزائه وازهاره صغيرة علاجية سنبلة كائنة في اطراف الفروع صفر الى البياض
واجزاؤه كلها عطرية بلسمية طعمها لاذع شديد المرارة (الخواص) مقوي للمعدة والامعاء طارد للديدان (كيفية
الاستعمال والمقدار) يستعمل منقوعه من درهم الى درهمين في اوقية من الماء ومسحوقه من درهم الى درهمين في اوقية من الماء
ومسحوقه من عشر قمحات الى عشرين في اليوم والليلة • ويقوم مقامه البزر الخراساني عند فقده (الثالث البرنجاسف
المسمى بالبزر الخراساني) (اوصافه النوعية) هذا النبت ازهاره مزدوجة ينبت في ارض المشرق لاسيما ارض العجم وآسيا
الصغرى ويوجد في فيافي السويس وهو اشجار صغيرة اجزاؤها كلها قطنية واوراقها صغيرة جداً خطية كخيطية ثلاثية الفصوص
وازهارها مجتمعة علاجية باقات مركبة من فروع صغيرة كل فرع حامل لسنبلة صغيرة جداً بيضية متعاقبة يتكون كل منها
من ازهار اللاذنيبية منضمة والمستعمل منه في الطب الغلاف الزهري او القمم ورائحتها قوية مغثية بلسمية وطعمها كريه حاد
فيه قليل مرارة ومن اراد البيان التام فعليه بالمفردات الطبية (الجنس الثاني البابونج) (اوصافه الجنسية)

كأس نصف كرة مركبة من حراشيف متراكمة حاوية وتخت محدب لازغب له وفيه زهيرات كاملة كثيرة وكلها ذات محصبة ينعقد بعضها
ثمر الحمل وزهيرات الدائرة كلها اناث وهو غير كاملة والمستعمل منه في الطب نوعان الأول البابونج الاوروبي والثاني البابونج
الرومي (في البابونج الاوروبي) (اوصافه النوعية) هو نبات سنوي من ذوات الزهر ينبت في الضياع العامرة
من اوروبا وآسيا واستنبت في بساتين مصر • وساقه ستقيمة ملساء متفرعة من قاعدتها طولها نحو قدم وورقه لازغب له عديمة
عميق التريش ذو اقسام خطية متباعدة ثنائية الأسنان او ثلاثيتها وازهاره صغيرة جداً كل زهرة على حدتها كائنة في اطراف الفروع
وهذه الازهار مختلفة اللون فزهيرات المركز صفر وزهيرات الدائرة بيضاء والجمع الحامل لها مخروطي باردة الملمس لاثمرات فيه • واجزاؤه
كلها ذات رائحة شديدة العطرية وطعمها مر قليل الحرافة والحرارة وهذه الاوصاف متواطئة في ذي ... (الخواص) منبه مقوي
(كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل منقوعاً من درهم الى درهمين الى اربعة في رطل من الماء • (في البابونج الرومي) هذا
النوع يوجد في الفيافي الكائنة خلف الجبل المقطم المطل على القاهرة وفي بركة الحج وهو عطري وخواصه اعظم من خواص الأوروبي مجيب عليه
اعمال استعماله • وهناك نوع آخر تسميه عامة المصريين قراحام على الكثير استعماله في الطب فلذلك لم نتعرض لبيان اوصافه •
(الجنس الثالث الاقحوان) (اوصافه الجنسية) كأس العامة علاجية نصف كرة مركبة من قشور خطية متراكمة حلقية محززة الحواف بعضها
دقيقة تكاد ان تكون شفافة وتخت زهيراته عديمة الزغب ومسطح وزهيرات المركز خناثى وزهيرات الدائرة اناث مخصبة لسانية • وثماره
عارية قد يكون كاملة وقد يكون سننا والمستعمل منه في الطب نوعان الأول الاقحوان الظريف والثاني عود القرح (في الاقحوان
الظريف) (اوصافه النوعية) هو نبت خالد من الرتبة السنجنيزية في المزدوجة الزهر كثير الوجود في فيافي اوروبا واستنبت في
بساتين مصر • وساقه مضطجعة على الأرض ممتدة متفرعة ستقيمة اطراف الفروع وفروعه متضلعة وكل فرع حامل لزهرة • واوراقه
كثيرة مزدوجة التريش الغير المنتظم وهذه الأوراق دبرية كالساق وريشها ذو وريقات صغيرة حادة وفي قمته ازهار مركزية صفراء
وازهار الدائرة بيضاء وتزهر في الصيف وتفوح من جميع اجزائه لاسيما الأزهار رائحة ذكية شديدة العطرية وطعم ازهاره مر جداً وهي
الجزء المستعمل في الطب (التحليل) استخرج منها مقدار كبير من مادة خلاصية مرة ومادة راتنجية وقليل من السيف الدابغ واستخرج
منها بالتقطير زيت طيار ازرق جميل اللون (الخواص) هذه الازهار منبهة نافعة في الاختلاجات العصبية لاحتوائها على الأصول
المذكورة وكثيراً ما تستعمل منها العامة منقوعاً في التقوية المعدية ولتسكين نتائج القيئات وهي طاردة للديدان في الأشخاص الضعاف •
(كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل منقوعها من درهم الى اربعة في رطل من الماء ويمكن استعمال كل من البابونج العطري والقيصوم بدل
هذا لكثرة وجودهما في الديار المصرية وهذا لايجلب الا من اوروبا مع ان الخواص تكاد ان تكون واحدة (في عود القرح)
(اوصافه النوعية) هو نبت خالد كثير الوجود في اوروبا والهند والمستعمل منه في الطب الجذر • وهو جذر ذو رائحة قوية
طعمها حاد مفضل لحوي محرق وهو مجلوب قطعاً اسطوانية تختلف في الحجم منها ما غلظه نصف قيراط وطوله من قيراطين الى ٣ ومنها ما هو دون

ذلك وكل منها ظاهره معتم وباطنه سنجابي (التحليل) قد استخرج منه بالتحليل نشا وتانات حمضي والآخر طيار ومادة صابغة
للصفرة وصمغ (واينولين) وهو نوع نشا يذوب في الماء كما تقدم بيانه مرارا (الخواص) هذا الجذر واذا مضغ اسال
اللعاب ولذلك كانت نافعة في وجع الاسنان واذا استنشق مسحوقها جلب العطاس (الجنس الرابع الارنكي) (اوصافه
الجنسية) كاس مجوفة قليلا مركبة من جملة وريقات مصفوفة صفين متساوية ومجمع مسطح وزهيرات المركزية خنثى والدائرية
اناث وهدب توجيها ثلاثي الاسنان لساني الشكل وثماره صغيرة ولا تحصل الا من الاناث الدائرية وهذه الثمار مستطيلة متوجة بلمم
وجيها بسيط في الغالب وفي بعضها يكون ريشيا كما في النوع الاول المسمى بكا وتحت هذا الجنس انواع والمستعمل منها في الطب نوع واحد
وهو الارنكا الجبلية (في الارنكا الجبلية) (اوصافه النوعية) هذا النوع نبت جذره خالد وهو من رتبة
من داخ الزهر ينبت في الجبال الشامخة من الاد من بلاد الاوروبا وفي جزيرة اقريطش وغيرها وجذره افقية مسرة سكونية جبليا
تنشأ عنه الياف كثيرة ترابية مغبرة طفلية اللون ترابية واوراقه الجذرية بيضية كاملة خضر كلون الفستق بسيطة طولها نحو قدم
وكل ورقة منها مركبة من ورقتين او ثلاث تنتهي في بعض النبات بزهرة وفي بعضه الآخر بزهرات مشعة لونها اصفر برتقاني جميل
وثمره متوج بلمم ريشية لا ذنيب لها والمستعمل منه في الطب الجذور والاوراق والازهار وهذا النبات مادام غضا تفوح من جميع اجزائه
رائحة شديدة معطسة (التحليل) قد حللت الازهار فاستخرج منها راتينج ومادة مرة مغثية تسمى (ارنيكين) وحمض العفص
ومادة صابغة للصفرة وبعض املاح (الخواص) هذه الازهار منبهة لما فيها من السيتيزين وتحدث في المسالك الهضمية قيئا وقيئا
واسهالا غزيرا وتؤثر في المخ فتحدث صداعا وحركات اختلاجية وتستعمل في امراض كثيرة كحمى العفن والداءات العصبية ونحو ذلك •
(كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل منقوعة من نصف درهم الى درهم ويعمل منها معجون الرتبة الحادية عشر في النباتات ذات الفلقتين التي
توجيها من ورقة واحدة ومندمج في عضو التأنيث واسديتها منفصلة وفيها ثلاث فصائل (الفصيلة الاولى السنوذية)
(اوصافها العامة) كاسها قطعة واحدة ملتحمة بالمبيض وهدبها مسنن او منطو الى الداخل على هيئة حويف بسيط مال فيحج الثمر
على هيئة لمة ريشية وتوجها من ورقة واحدة انبوبي قد يكون ممتازا من القاعدة ولهدبه خمسة فصوص غير مستوية غالبا واعضاؤها
تذكيرها من واحد الى خمسة ومبيضها سفلي ذو مسكن واحد حامل لاستيل ينتهي باستيجما واحد او ثلاث وثمره ثنائي المساكن غالبا متكلل
بهدب الكاس ونباتات هذه الفصيلة كلها حشيشية ذات اوراق متقابلة وازهارها عادية وغالبها يكون قيا ومعظم جذورها
خالد حريف قليلا عطري كريه يحتوي على زيت طيار تختلف مقاديره باختلاف النبات وعلى راتينج وخلاصة لعابية • وهو
مقوي عام مذهب للاختلاج وقد ينفع في نوبات الحميات والدود • وليس لهذه الفصيلة الا جنس واحد يستعمل في الطب و
هو الجنس السنوذي (في الجنس السنوذي) (اوصافه الجنسية) كاسه صغيرة ذات هدب منبسط على هيئة لمة
ريشية وتوجه انبوبي محدب وطويل من القاعدة على هيئة ممتاز ولهدبه خمسة فصوص غير مستوية واعضاء تذكيره مختلف عددها

باقسام النبات فبعضه تكون من واحد الى ٤ وفي معظمه تكون ثلاثة فقط مندمجة في اعلا الانبوبة واستيجماه من واحد
الى ثلاث وثماره مزينة بلمم والمستعمل من انواعه في الطب نوع واحد وهو المسمى بحشيشة الهر او الفو (في الفو المسمى بحشيشة
الهر) (اوصافه النوعية) هو نبت حشيشي سنوي له ثلاثة اعضاء تذكير وعضو تأنيث واحد ينبت في الاماكن
الرطبة المظللة من الاد وروبا وجزيرة اقريطش وجذوره بيضاء وساقه اسطوانية لحمية قليلا في جوفها قناة نخاعية واسعة جدا ببلية
حشيشية مضلعة طولها من ٣ اقدام الى ٤ واصناف جذوره قصيرة مزينة من اسفلها بالياف كثيرة خيطية الشكل واوراقه متقابلة
وهو على قسمين جذرية وعلوية فالجذرية ذنيبية تكاد ان تكون كاملة والعلوية مزدوجة الريش ذات اقسام ومجمعه عادة وازهاره
وردية تختلف بحسب النبات فبعضه تكون وردية وفي بعضها تكون بيضا صيوانية انمائية تتزهر في الصيف والجزء المستعمل
منه في الطب هو الجذور وهذه الجذور مادامت غضة تكون ضعيفة الرائحة ومتى جفت صارت قوية خاصة بالغة تميل اليها
السنانير وفي طعمها بعض حلاوة تعقبه مرارة (التحليل) استخرج منها ٤١ جزءا من مادة تذوب في الماء و ٢٠٥ جزءا من الراتينج
الاسود و ١٥ جزءا من الدقيق • وجزء واحد من الزيت الطيار الكافوري و ٦٧٣ جزءا من الفحم • (الخواص) هذه
الجذور كثيرا ما تستعمل مضادة للاختلاج مزيدة في قوة الافعال العضوية وهي من اقوى الادوية المنبهة والقاهرة لها قليلا للحمى
وكثيرا ما تستعمل في اختلاج الرحم وفي الصرع وغير ذلك (كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل مسحوقة ومنقوعة وخلاصة
فمسحوقها من نصف درهم الى درهم الى درهمين ومنقوعها من درهمين الى ٤ في ثمان اواق من الماء وخلاصتها من ١٠ قمحات الى عشرين
(الفصيلة الثانية القوية) (اوصافها العامة) كاسها من قطعة واحدة ملتصق اسفلها باعلا المبيض وهدبها
اربعة اسنان او خمسة ويندر ان تكون كاملة وتوجيها من ورقة واحدة منتظم في اغلب النبات انبوبي وفي قليل رباعي الفصوص
او خماسيها واعضاء تذكيرها اربعة او خمسة مندمجة انبوبة التويج متعاقبة مع اقسامه • ومبيضها ثنائي المساكن في كل مسكن بزرة
واحدة في بعض النبات وفي بعضه بزور كثيرة • وعلو المبيض استيل خيطي الشكل ينتهي باستيجماين وثمارها تختلف باختلاف
النباتات غالبها حشيشي وقد يوجد منها شجيرات فالحشيشي تكون اوراقه حلقية على الجذع والشجيرات تكون اوراقها كاملة
متقابلة وهذه النباتات منها ما هو عظيم النفع في الطب خواصه قابضة مقوية • وزيادة على ذلك يوجد في بعض جذورها
اصل صابغ وفي بعضها خاصة مقيئة وبعض قشورها يحتوي على اصلين احدهما مر والثاني قابض • وبعض بزورها غلاف طبيعته
قرنية وطعم عطري مخصوص به كطعم البن وتحت هذه الفصيلة اربعة اجناس ونتكلم عليها (الجنس الاول الفوي)
(اوصافه الجنسية) كاسه رباعية الاسنان وتويجه قمعي رباعي الاقسام واعضاء تذكيره اربعة لها استيل واحد ثنائي الاسنان
ولها ثمرتان عنبيتان وتحت هذا الجنس نوع واحد وهو نبات الفوه (في نبات الفوه) (اوصافه النوعية)
هو نبت خالد له اربعة اعضاء تذكير وعضو تأنيث واحد وهو دي الاصل ماينبت في البلاد المصرية وغيرها وجذوره ذات حمرة

حب اسطوانية في غلظ الابهام وساق مربعة الزوايا طولها من قدمين الى ٤ واوراقها [illegible] وكلها بيضية بهية
حلقية وبرية الحواف ووبرية ظهر الاعصاب المتوسطة • وازهاره على هيئة باقات صفر تظهر في الصيف • وجذوره
اسطوانية مختلطة مغطاة ببشرة سمراء الحمرة الظاهرة قابلة الباطن وفيها جزء خشبي مصفر لبعض [illegible] من المادة النابعة الحمرة شيء [illegible]
لهذه الجذور رائحة ضعيفة خاصة بها وطعم مر قابض وهي صابغة للون الاحمر يصبغ بها القطن والحرير والصوف •

(الجنس الثاني الكيني) (اوصافه الجنسية) كاسه ملتصقة بالمبيض ولها خمس اسنان وتويجه من ورقة
واحدة فوق خماسي الاقسام لدائرية اسطوانية ذات [illegible] واعضاء التذكير خمسة [illegible] وثماره علبية بيضية مستطيلة مزينة باسنان
الكاس ذات مسكنين كثيرة البزور والمستعمل منه في الطب اربعة انواع وسنتكلم عليها (النوع الاول نبات الكينا [illegible])
(اوصافه النوعية) هو نبات له خمسة اعضاء تذكير وعضو تأنيث واحد وهو ينبت في البيرو ومنها [illegible] لوكسا انظر المفردات الطبية
(النوع الثاني نبات الكينا البرتقانية) وهو شجر مجتمع الاوراق ينبت في سفح الجبال بقرب [illegible]
وانظر المفردات الطبية (النوع الثالث نبات الكينا الصفرا) وهو شجر صغير قلبي شكل الاوراق ينبت في اقليم
اللوكسا انظر المفردات الطبية (النوع الرابع نبات الكينا الحمرا) وهو شجر [illegible] ينبت في جملة اماكن
من البيرو ومن اراد بيان جميع الانواع فعليه بالمفردات الطبية

(الجنس الثالث الايبكاكوانا) (اوصافه الجنسية)
ازهاره مجتمعة على هيئة رؤوس في اباط الاوراق محاطة بغلاف كثير الوريقات وكاسه خماسية الاسنان وتويجه خماسي الفصوص
وثمره عنبي بيضاوي الشكل احمر قليلا في كل ثمرة بزرتان تنفصلان منها حال النضج ولا يستعمل في الطب من انواع هذا الجنس
الا نوع واحد وهو المسمى ايبكاكوانا اي عرق الذهب الحلقي (في عرق الذهب الحلقي) (اوصافه النوعية)
هو نبت خالد له خمسة اعضاء تذكير وعضو تأنيث واحد ينبت في الغابات الكثيفة المظللة من اقليم البرازيل من الامريكا الجنوبية
وجذوره منها ما هو زاحف ومنها ما هو مرتفع عن الارض قليلا • وجذوره تنشأ من جذع مدفون افقي ثم تتفرع وتكاد
ان تكون خشبية وهي [illegible] ذات [illegible] مستطيل فيه علامات حلقية متقاربة وهذه الجذور مركبة من منسوج خاص
ابيض ويكاد ان يكون لحميا ان كانت غضة وتكون مغطاة ببشرة سمراء مركزها [illegible] خشبي • وساقه ترتفع
عن الارض نحو قدم وهي بسيطة مربعة الزوايا وفي جزئها العلوي قليل من الوبر ومزينة باوراق متقابلة بيضية مدببة
كاملة ضيقة القاعدة مصحوبة باذينين وازهاره صغيرة بيضاء على هيئة رأس صغير انتهائي ومن اراد البيان التام فعليه
بالمفردات الطبية

(الجنس الرابع البني) (اوصافه الجنسية) كاسه صغيرة جدا ملتصقة بالمبيض ولها
ثلاثة اسنان او خمسة وتويجه قمعي [illegible] مستطيلة وصفيحته [illegible] رباعية لها اربعة اقسام او خمسة واعضاء تذكير
بارزة وثماره عنبية مستديرة سمراء الحمرة في غلظ العنب في كل ثمرة بزرتان محاطتان بسياسة دقيقة كقشر النوع

وفي كل من البزرتين ثلم غائر كائن على السطح الباطن المستوي والمستعمل من انواعه في الطب البن اليمني (في البن اليمني)

قال مصححه قد ذكر العلامة الفاضل الشيخ داود الانطاكي في مفرداته تذكرته ان البن ثمر شجر باليمن يغرس حبه في شهر اذار وينمو ويقطف
في شهر آب ويطول نحو ٣ اذرع على ساق في غلظ الابهام ويزهر ابيض ويخلف حبا كالبندق وربما تفرطح كالباقلا واذا قشر انقسم نصفين
واجوده الرزين الاصفر وارداه الاصفر الاسود الى ان قال وقد جرب لتجفيف الرطوبات والسعال البلغمي والنزلات وفتح السدد وادرار
البول وقد شاع الان اسمه بالقهوة اذا حمص وطبخ بالغا وذكر من خواصه انه يسكن غليان الدم وينفع من الجدري والحصبة والترا
الدموي ولكنه يجلب الصداع الدوري ويهزل جدا ويورث السهر ويولد البواسير الى ان قال ومن اراد شربه للنشاط ودفع
الكسل وما فيه من الخواص فليكثر معه من اكل الحلو ومن العجب ما ذكره ان شربه باللبن خطأ يخشى منه البرص مع ان جميع الافرنج
يشربون القهوة باللبن وما رأينا منهم ابرص ا هـ ولقد سألني مؤلف هذا الكتاب عن البن وعن اصل وجوده وانتشاره فاخبرته
ان لي بذلك بعض معرفة فأشار علي ان اثبت جميع ما اعلمه في ذلك وما في القهوة من الخواص وما قيل فيها من الاشعار وهذا الذي
وفقت الى كتابته ما ذكره صاحب التذكرة وما اذكره بعد فاقول اما شجرة البن فحقيقة لان الشيخ العلامة سيدي علي الاجهوري المالكي
ذكر في شرحه لمختصر الشيخ خليل عند قول المتن الا المسك ما معناه ان شجرة البن غرسها في الجنة سبعون الف ملك وكانت تسمى شجرة السلوى
فلما اهبط آدم من الجنة اهبط بها معه لتسليه عما كان عليه من النعيم في الجنة واما اشتهارها في مصر فذكروا انها لم تشتهر الا في اخر القرن الحادي
عشر • وقد ذكر لي بعض الفضلاء [illegible] انه كان باليمن رجل من الصالحين يقال له عمر الشاذلي وكان قد اصاب اليمن قحط فالتجؤا
اليه يلتمسون منه الدعاء لاعتقادهم انه مجاب الدعوة فاخذته الشفقة عليهم فالتجأ الى الله في اغاثتهم فلما نام رأى المصطفى صلى الله
عليه وآله وسلم في منامه يقول له يا عمر مر اهل اليمن باستعمال البن فلما اصبح قص عليهم الرؤيا وامرهم باستعماله لكمال اعتقادهم فيه
فاستعملوها كلهم لكن بكيفيات مختلفة فمنهم من اكل البن اخضر فنفعه ومنهم من حمصه ولم يسحقه بل اكله كذلك فنفعه ومنهم من حمصه
وسحقه واستعمله سفوفا فنفعه ومنهم من غلاه بعد السحق وشربه فنفعه ايضا ثم بعد ذهاب القحط عنهم تركه الناس كلهم الا من غلاه بعد
السحق لانه علق به ولم يجد له بدا من شربه والعادة اذا تمكنت صارت طبعا خامسا وقد اختلف العلماء في حل شرب القهوة فمن قائل بالحل ومن
قائل بالحرمة وقد مدحها بعض اهل العلم بابيات عديدة منها ما انشده بعض الفقراء بين يدي الشيخ الجنيد [illegible] في منفعة البن

فقال اللبن سر قد حكته شيوخنا • يا نعم منهم كلهم اقطاب منهم نقول وقد تكمل وصفهم • في اكله نفع وفيه ثواب •

وقال آخر في القهوة: قهوة البن حلال وشفا • شربها انعش قلبي وشفا • قل لشخص يدعي تحريمها • سرها الساري عليك
قد خفا • ومما قيل في ذمها وسوء الفال [illegible] بما نزل بعضهم من قوة وصيبها • لما انت وصوبها يا اهل ودي انني •
اشكوكم وصوبها وانشد بعضهم • اسقني قهوة بن وامزج القهوة عودا تبق للصفراء والبلغم • وهي جدا ونقل عن العارف بالله
تعالى ابي عمر بن احمد [illegible] انه قال من دام اكل البن مات بين الشهادة عند الموت وقال ابن سينا المعبر نقلا عن صاحب القاموس في كتاب الطب

ان البن بلسان الحبشة هو البن المعلوم ومن خواصه انه مهضم للطعام منعش للمعدة منشف للدمعة جالي لظلمة العين قاطع للباسور وطارد للبلغم مطيب لنكهة الفم وقد نظمت هذه الخواص فقلت • ان شئت ان تنجو من الالام • وتعيش في امن من الاسقام • بادر لشرب قهوة البن التي • شرفت ولا تشرب كؤوس مدام • فبشربها تشفي العليل من الاذى • وينال عافية وحسن مرام • وبها من الاسرار كل عجيبة • حسنت بها في سائر الايام • منها انتعاش معدة شارب • وكذاك تسهيل لهضم طعام • وكذاك تنشيف الدموع وجلوة • للعين من رمد وسوء ظلام • والقطع للباسور منها حققوا • وذهاب بلغم بعد طول مقام • وتطيب نكهة من ادام شرابها • ويموت ذو الاسلام في الاسلام • فجميع ما قد قيل فيها جيد • واجل ما ذكروه حسن ختام •

ونقل عن عارف بالله الشيخ محمد بن [illegible] عن الشيخ الكبير احمد بن محمد الجبرتي في فضل البن ان جميع ما ذكر فيه صحيح وزيادة على ذلك انه يبعث النظر ويذكي الذهن ويفهم القلب ويشرح الصدر ويفرج الهم ويطرد الجدري وقال الشيخ الاجهوري الحق اقول ان البن في حد ذاته غير مسكر وانما فيه تنشيط للنفس ويحصل لمن مداومه ضرر وذلك توثر في البدن عند تركه كاعتياد اكل اللحم بالزعفران والمفردات فيتاثر بتركه ويتضرر باستعماله اهـ وسمعنا الشيخ علي [illegible] المغربي يقول [illegible] شرب القهوة ولم يبد للقوم علة سوى انها كالخمر واعتياد الجسم بها حتى لا يقدر الانسان على الترك وقال بعضهم في ذمها

سمعت لسان الحال من قهوة الطلا • يقول هلموا واسمعوا اخباري • نعت باسمي قهوة البن في الملا • ولكنني [illegible] صابغ خماري • فمن شربها قد سود الله وجهها • وعذبها بعد الاهانة بالنار •

تنبيه القهوة اسم من اسماء الخمر وضع على هذه السوداء لشبهها به في الادارة في الكاسات والتلطف في اوانيها من بكارج وصواني وفناجين وظروف وجرت عادة المصريين بشربها وتحية الضيف حال قدومه بها حتى ان الضيف الذي لم يؤت له بالقهوة لم يقنع من مضيفه بغيرها ولو وضع له افخر الاطعمة مع انها بالنسبة لغيرها من الطعام كلا شئ ولله في ذلك حكمة واسرار اهـ

(اوصافه النوعية) هذا البن اصله من جنوبي الحبشة واستنبت في ارض اليمن والهند وغيرهما ولنباته خمسة اعضاء تذكير وعضو تانيث واحد وطول ساقه من خمسة عشر قدما الى عشرين وفروع شجره متقابلة عقدية لونها يميل الى النحاسية واوراقه بيضية مستطيلة دقيقة الطرف وسطحها العلوي لامع اخضر دائما وازهاره بيضاء ذكية الرائحة تجتمع في اباط الاوراق العليا تخلفها عنبات لبها اخضر اولا ثم احمر وعند نضجه يسود • واذا حمص تغيرت طبيعة اللادانية ويخلفها زيت طيار عطري ويتحد بالمادة الخلاصية المرة التي فيه وبواسطة غليانه تتحد المادتان بالماء فيكون ما يسمى بالقهوة

(الخواص) هي من الاشربة المنبهة المقوية تؤثر في المجموع العصبي ومن اراد البيان الشافي فعليه بالمفردات الطبية

(الفصيلة الثالثة البلسانية) (اوصافها العامة) نباتات هذه الفصيلة شجيرات اوراقها متقابلة ويندر ان تكون متعاقبة وهي بسيطة في معظم النباتات مركبة في البعض منها • وازهارها ابطية او قمية سنكوية على هيئة رؤوس وكؤوسها غالبا كالكاس من قطعة واحدة ملتصقة من اسفلها بالمبيض [illegible] خمسة اسنان وتويجها من ورقة واحدة غير منتظم غالبا وقد يكون مركبا من خمس وريقات

متميزة

متميزة عن بعضها • واعضاء تذكيرها خمسة متعاقبة مع اقسام التويج والمبيض ذو مساكن من واحد الى خمسة وله استيل بسيط ينتهي باستيجما صغيرة جدا وثمارها قد تكون [illegible] تكون مكونة من التحام بيضتين وهي حبية ذات مسكن او اكثر في كل مسكن بزرة او اكثر والخواص الطبية لنباتات هذه الفصيلة صادرة عن اصلين احدهما قابض واكثر وجوده في الاوراق وثانيهما مسهل وهو في باقي الاجزاء لكنه اكثر مقدارا من الاول واقوى فعلا ومنه تكتسب الاجزاء خاصية الاسهال وان كانت تتفاوت بحسب النبات لان ثمار البلسان رخوة او مسهلة سيما الحديثة بخلاف قشرة الفروع الحديثة فان خاصة الاسهال فيها مفرطة في القوة • وفي ازهارها لعابية وهي ذكية الرائحة ولذا كانت معرقة • ومن اجناس هذه الفصيلة الجنس البلساني

(في الجنس البلساني) (اوصافه الجنسية) كاسه خالدة ذات خمسة اسنان وتويجه منتظم فلكي الشكل ذو خمسة فصوص واعضاء تذكيره خمسة وعلى المبيض وله ثلاثة استيل • وثماره عنبية ذات لحم وهي كروية لها ثلاثة مساكن في كل مسكن ثلاثة بزور والنوع المستعمل منه في الطب يسمى بالبلسان الاسود

(في البلسان الاسود) (اوصافه النوعية) شجره متوسط الحجم وقشره سنجابي اللون متشقق وخشبه ابيض لين خفيف فيه قناة نخاعية ظاهرة جدا واوراقه متقابلة مركبة وترية الريش وذو ريقاته الريشية متقابلة ايضا تكاد ان تكون لا ذنب لها بيضية مدببة الاطراف مسننة الحواف وازهاره بيضاء مجتمعة في قمم الفروع على هيئة صيوان وهذا النوع ينبت في السوريا واقليم مصر وفي الاوروبا ويزهر في الربيع والمستعمل منه في الطب الازهار وهي ازهار رائحتها عطرية تصغر بالتجفيف

(الخواص) الازهار منبهة معرقة (كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل للظاهر ضمادات ومكمدات ملينة وتستعمل في النوازل الصدرية في الاحوال التي تستدعي تنبيه العرق فينقع من درهمين الى [illegible] في رطل من الماء ويتحصل منها ماء مقطر يحتوي على مقدار كاف من روح النوشادر وهذه الازهار تدخل في كثير من التراكيب الدوائية التي كالخل الطارد للعفونة • واذا ازيلت برة لحاء الفروع الحديثة كانت مسهلة وثماره تنفع في احتضار خلاصة تنبيه العرق فيستعمل منها للتعريق من درهم الى درهمين وللاسهال من اوقية ودراهم الى ٢ للاسهال

الرتبة الثانية عشر في النباتات التي تعطينا من دريقات كثيرة واعضاء تذكيرها مندغمة فوق عضو التانيث وليس فيها الافضلية واحدة وليست الجنيمية او الصيوانية

(في الفصيلة الصيوانية) (اوصافها العامة) ازهارها ذات ذنيبات مندغمة في محل مشترك ثم تتفرع على هيئة اشعة صيوان وذ[illegible] اللاذنيبية تجتمع حزما كل حزمة على هيئة راس في جميع مشترك [illegible] كل حزمة ودريقات مصفوفة صفا مستقلا فتكون كغلاف محيط بها عدة الصواوين او الصويونيات ولكل زهرة كاس ملتصقة بالمبيض ما فيها قد تكون كاملة حتى لا تكاد تظهر وقد تكون خماسية الاسنان • وتويجها مركبة من خمس دريقات قد تكون مستوية وقد تكون غير مستوية او شرعة على هيئة قلب ومثنية من قمتها ومندغمة فوق المبيض • واعضاء تذكيرها خمسة متعاقبة مع الوريقات التويجية مندغمة فوق المبيض ايضا • والمبيض بسيط ملتصق بالكاس يعلوه استيلان منفرجان وثمره مركب من بزرتين متراكبتين منفصلات عن بعضهما عند نضجهما وسوقها اسطوانية

حشيشية وفي النادر ان تكون خشبية وهي حاملة لأوراق متعاقبة عديدة مشرفة الحوافي وتتفاوت في التشريم ونباتات هذه الفصيلة
جديرة بالاعتناء لما فيها من المنافع والخواص وتختلف خواصها باختلاف المحال فاذا نبت نوع منها في مكان مائي مظلل كان كل عصارتها
الخاصة مخدرة مضعفة للقلب بخلاف ما اذا نبت في محل متوسط بين اليبوسة والرطوبة معرض لضوء كثير فان عصارته تكون
غير حريفة وغير مضرة ابدا • واغلب القشور التي تكون فيها العصارة النارية المتكون معظمها من العصارة الخاصة التي
تم انضاجها في باطن النبات وصارت راتنجية سيما ان كان نباتها في محل يابس يستخرج منها بالتقطير ادوية مقوية ومنبهة او مخرجة
كالحلتيت والسكبينج والاشق وصمغ الجاوشير ونحوها • وثمرها غير مضر عطري منبه لما في غلفه من الزيت الطيار فلهذا ينبغي
التحذر من استعمال كل نبات من هذه الفصيلة ينبت في مكان مظلل رطب وتحت هذه الفصيلة تسعة اجناس وسنذكر عليك جنسا
بعد واحد (الاول الجنس الانيسون) (اوصافه الجنسية) هذا الجنس عديم الغلاف العام والخاص •
وكوبسه كاملة توجيجية مكونة من دوريقات تكاد ان تكون متساوية وهي قلبية الشكل محنية من قمتها ماسحها كروية قليلا
ثماره بيضاوية مستطيلة مضلعة ملساء والمستعمل من انواعه في الطب النوع المسمى بالانيسون الاخضر (في الانيسون
الاخضر) (اوصافه النوعية) هو نبات حشيشي سنوي خاص اعضاء التذكير ثنائي اعضاء التأنيث اصله من
شرقية مصر ومن ايطاليا وساقه قصيرة نحو قدم واوراقه مركبة كل ورقة مركبة من ثلاث دوريقات كلوية او سنانية او سنية
او مشقفة مشرفة وازهاره بيضاخمية انثائية وثمره وهو المستعمل في الطب بني وصغير يكاد ان يكون كرويا • ومخططا
ومغطى بوبر يميل الى اللون السنجابي ورائحته عطرية ذكية وطعمه سكري قليل اللذع وهذه الرائحة العطرية صادرة مما في
غلافه الثمري من الزيت الطيار وهذا الزيت يتحصل بالاستقطار واذا برد تبلر وجمد بسهولة (الخواص) هذا البزر منبه
محلل للارياح مقو للمعدة (كيفية الاستعمال) يستعمل سحوقا ومنقوعا ويستخرج منها لتقطير الكولات لا لونها
(الجنس الثاني الكراوي) (اوصافه الجنسية) غلافه العام مركب من دوريقات تختلف عددها من واحدة الى ثلاث
واوراقه خطية وكاسه كاملة ودوريقاته التوجيجية ذو دقة غير متساوية فيها منثنية مشرفة • وقليل غلاف خاص وثمره
بيضاوي يميل للشكل المستوى ولكل جانب منه ثلاثة زوائد والنوع المستعمل منه في الطب هو المسمى بالكراويا العربية المعتادة
(في الكراويا العربية المعتادة) (اوصافها النوعية) هذا النوع نبته يعيش سنتين وهو خاص اعضاء
التذكير ثنائي اعضاء التأنيث ينبت في مروج ارض مصر ومزارعها وجذوره مستطيلة محية تميل للبياض وفي غلظ الاصبع ذا محجما
تقرب من رائحة الجزر وساقه سنفية تعلو من قدم الى قدمين اعلاها متفرع • واوراقه مزدوجة التريش متشقية اقسامها حقيقة كل
قسم يكون صفيحة ضيقة مدببة وزهره ابيض مجتمع على هيئة مظلات في قمة الفروع • وجذوره عطرية وكانت تستعمل منبهة
محللة للارياح وهاتان الخاصتان توجدان في البزور اكثر من وجودهما في الجذور ولهذا جعلت هذه البزور في رتبة البزور

الاربعة

الاربعة الحارة الكبرى وهي الكراويا والكمون وبزر الكرفس والانيسون (الخواص) منبهة محللة للارياح (كيفية الاستعمال
والمقدار) يعطى منها العشر دراهم منقوع في رطلين من الماء ويعطى سحوقها من عشرين قمحة الى ثلاثين (الثالث الكرفس)
(اوصافه الجنسية) هذا الجنس عديم الغلاف الخاص والعام وان وجد يكون كل منهما مركبا من ورقة واحدة او من ثلاث ورقات
وكاسه كاملة وتوجيجه مركب من دوريقات مستديرة متساوية ينثني من قمته لسن صغير متجه من اعلاه الى الباطن • وثمره بيضاوي وفيه
اعصاب بارزة والنوع المستعمل منه في الطب هو الكرفس المعتاد (في الكرفس المعتاد) (اوصافه النوعية)
هو نبت يعيش سنتين خاص اعضاء التذكير ثنائي اعضاء التأنيث وهو صنفان بري وبستاني فالبري كثير الوجود في المياه وشواطئ
الانهر من ارض الفيوم وعلوه منه نحو قدمين وساقه غليظة مجوفة فارغة الباطن واوراقه كاوراق البقدونس الا انها اكبر منها ولونه يميل
كريهة الرائحة حريفة الطعم • وللاوراق جذرية محمولة على ذنيبات طويلة مجوفة مقوية فارغة الباطن ايضا وازهاره بيضاخمية
غليظة طويلة مستقيمة بيضاء سائحة في الارض كل جذر تتفرع منه جذور (الخواص) هذا النبات اذا نبت في الاماكن المظللة الرطبة
كان حريفا مخدرا وان نبت في الاماكن المعرضة للضوء كان منبها مقويا ويعمل من عصارته وقند شراب ومربات وكل من العصارة والجذور
منبه مقوى والثاني جذره معدود من الجذور الخمسة المفتحة وهي جذر الكرفس وجذر البقدونس وجذر الشمر وجذر الهليون وجذر
الاس البري • (الجنس الرابع الشمر) (اوصافه الجنسية) هذا الجنس عديم الغلافين وكاسه كاملة وتوجيجه لكن التوجيج
منثني الى الباطن والوريقات التوجيجية كاملة ايضا وثمره مستطيل منضغط قليلا من الحوافي كل ثمرة بزرة وفيه من الظاهر خمسة اضلاع وللنوع
المستعمل منه في الطب الشمر المعتاد (في الشمر المعتاد) (اوصافه النوعية) هو نبت حشيشي سنوي خاص اعضاء التذكير
ثنائي اعضاء التأنيث ينبت ويستنبت بارض مصر وجذوره مستطيلة في غلظ الاصبع وسوقه مفرعة من اعلاها ملساء محلبية اللون
مزينة باوراق عديدة غشائية من قاعدتها مركبة من دوريقات خطية الشكل • وزهره اصفر وثمره الملس بيضاوي مضلع مستطيله
وفي ثمره بزرتان وهذا الثمر رائحته عطرية ذكية جدا وطعمه سكري قليل الحرافة (الخواص) منبه جدا لما فيه من الزيت الطيار
(كيفية الاستعمال والمقدار) يخرج زيته الطيار ويعطى منه من خمس نقط الى ست ويستخرج منه ماء مقطر بالماء والبزور بليبون ثاني
بالقطاع في السكر ويسمى ثماره ثمارا مقندة ومليسة بالقند وهو المعبر عنها في مصر ملبس الشمر وجذوره من الجذور الخمسة المفتحة كما ذكرنا
ذلك انفا ويعطى منقوعا من درهمين الى ٣ في رطل من الماء • (الجنس الخامس الكزبرة) (اوصافه الجنسية)
هذا الجنس ليس له الا غلاف خاص مركب من جملة دوريقات محيطة كلها لجانب واحد • وكاسه خماسية الاسنان ودوريقاته التوجيجية محنية
على هيئة قلب مستوية في مركز الصيوان وغير مستوية في الدائرة والظاهرة منها كبيرة ثنائية الاسنان وثمره مجدد وبه مكللا باسنان
الكاس والمستعمل من انواعه في الطب النوع المسمى بالكزبرة المعتادة (في الكزبرة المعتادة) (اوصافه الجنسية)
هذا النوع نبت سنوي حشيشي كثير الوجود في مصر وغيرها ويسمى في عرف مصر بالكزبرة خاص اعضاء التذكير ثنائي اعضاء التأنيث

وجذره مغزلي وساقه مفرعة مغطاة باوراق مضية مفصوصة ضيقة جدا والسفلية منها مزدوجة الريش وزهره ابيض يميل الى
اللون الوردي كبير بدائرة القيوان معدوم الغلاف العام وثمره كروي منقسم الى قسمين وهذا النبات اذا كان غضا تفوح من
جميع اجزائه رائحة كريهة البق ويكتسب بالتجفيف رائحة ذكية وطعما لذيذا (الخواص) مقو للمعدة ومحلل للارياح ويدخل
في تركيب ماء الترياق (الجنس السادس الانجليكي) (اوصافه النوعية) غلافه العام مركب من وريقات قليلة
• والغلاف الخاص يعكسه وكاسه خاسي الاسنان والوريقات التويجية دهجية منحنية قليلا الى الباطن وثمره بيضاوي غشائي
الجوانب وفيه اضلاع بارزة والنوع المستعمل منه في الطب هو المسمى الانجليكا الشريفة المعتادة او حشيشة الملاك (في انجليكا
المعتادة) (اوصافها النوعية) هذا النوع نبت خالد خاسي اعضاء التذكير ثنائي اعضاء التأنيث ينبت في الجبال
الشامخة من بلاد الاوروبا وجزيرة اقريطش وغيرها ويزرع في البساتين وجذره مستطيل لحمي متفرع وساقه مستقيمة اسطوانية
فارغة الباطن واوراقه كثيرة ذنبية مركبة من وريقات خطية وازهاره مكونة لصواوين كبيرة وثماره بيضية مستطيلة وطعمه
عطري لذيذ سكري وجميع اجزاء هذا النبات ورائحته ذكية عطرية (الخواص) جذوره منبهة مقوية وكلما كان النبات
برياً كانت خواصه اقوى فعلا وينفع في الداءات الخنزيرية والاسكوربوط ونحوهما وثمره منبه محلل للارياح وتقشر سوقه
بعد تبييضها • (الجنس السابع الحلتيتي) (اوصافه الجنسية) غلافه العام كثير الاوراق الملتصقة
والخاص مركب من جملة وريقات خطية وكاسه كاملة والوريقات التويجية مستطيلة ملتفة وثمره هلالي منفرطح في ظهر كل نصف
منه ثلاثة اضلاع بارزة والنوع المستعمل منه في الطب الحلتيت المعتاد • (في الحلتيت المعتاد) (اوصافه النوعية)
الحلتيت عصارة نبات خالد خاسي اعضاء التذكير ثنائي اعضاء التأنيث ينبت في ارض العجم والسوريا ويستخرج منه الحلتيت
بتشريط عنق جذوره او الجذر نفسه وهو عصارة صمغية راتنجية ومن اراد البيان التام فعليه بالمفردات الطبية •
(الجنس الثامن الجزري) (اوصافه النوعية) كل من غلافيه العام والخاص مركب من وريقات كثيرة
مجزعة من الجوانب منه دحجة الريش وكاسه كاملة والوريقات التويجية قلبية الشكل والظاهر منها اكبر من الباطن وثمره
بيضاوي مغطى بوبر بسيط والنوع المستعمل منه في الطب الجزر المعتاد (في الجزر المعتاد) (اوصافه
النوعية) نباته يعيش سنتين خاسي اعضاء التأنيث ينبت بنفسه كثير الوجود واذا استنبت صار جذره لذيذ الماء كل
حلوا وذكر الماهرون ان في جذوره مقدارا عظيما من السكر اذا استخرج كان نفعه بينا واذا عولجت جذوره بالبوتاس الكاوي
وحمض الاسيد دكلوريك تحصل منها حمض هلامي كثير يمكن ان ينتفع به الهلامات النباتية وتصيير لذيذة باضافة سفوف
صابغة عطرية • وجذور البري منه كانت تستعمل مطبوخة بمنزلة دواء مفتح والان قد بطل استعمالها • ومن انواع
هذا الجنس نبات الخلة وهو نبات معروف كثير الوجود في البلاد المصرية وجذوره منبهة مخرجة للارياح (الجنس

التاسع

التاسع الشوكراني) (اوصافه الجنسية) غلافه العام مؤلف من ثلاث وريقات متجهة لجانب واحد وكاسه كاملة
والوريقات التويجية تكاد ان تكون مستوية وهي قلبية الشكل منحنية وثمره محدودب في كل من سطحيه خمسة اضلاع وفصوص مقطعة
لما والنوع المستعمل منه في الطب الشوكران المنكت المسمى في كتب الطب القديمة بالقونيون (في الشوكران المنكت
المسمى بالقونيون) (اوصافه النوعية) هذا النبات يسمى بالشوكران والسيكران والقونيون وهو نبت يعيش
سنتين خاسي اعضاء التذكير ثنائي اعضاء التأنيث ينبت في الاماكن المظللة من بلاد الاوروبا وجزيرة اقريطش والسوريا
وغيرها وهذا النبات حري بالمعرفة لما فيه من الخواص السمية والطبية فهو عظيم الشأن عام النفع وجذوره مغزلية سليخية في الارض
وساقه حشيشية مفرعة علوها من ثلاثة اقدام الى ستة وهي ساق ملساء فيها غضون غير بارزة جدا ونكت محمرة • واوراقه
سفلية كبيرة ثلاثية الريش ووريقاته الريشية مستطيلة مسننة والسفلية منها ملساء وقد تكون منكتة وازهاره على هيئة
صواوين انتهائية مركبة من صويونيات شعاعية من ١٠ الى ٢٠ منحوته بغلاف مؤلف من اربع وريقات صغيرة او خمس متجهة
منثنية ملتفة لجهة واحدة والوريقات التويجية بيضاء قلبية الشكل • وهذا النبات تفوح منه رائحة شديدة كريهة كرائحة
بول السنور وكلما كان الفصل حارا يابسا كان هذا النبات قوي الفعل (التحليل) استخرج منه زيت طيار يسمى
(قونيين) مثل الرائحة يشبه القلويات الخاصية وزلال ورانتنج ومادة صابغة وبعض املاح (الخواص) سم مخدر مرخي
نافع في علاج الاحتقانات الغددية الغير المؤلمة والداءات العصبية (كيفية الاستعمال والمقدار)
تستخرج منه خلاصة ويعمل من اوراقه الجافة بالقرب مسحوق فيستعمل من خلاصته من قمحة الى درهم فاكثر تدريجيا ومن مسحوقه من ربع
قمحة الى عشرة فاكثر ويعمل منه لصوق وغير ذلك (الرتبة الثالثة عشر في النباتات ذات الفلقتين الكثيرة الوريقات
التويجية الى اعضاء تذكيرها مندغمة تحت عضو التأنيث وفيها تسع فصائل • (الفصيلة الاولى النيقية)
(اوصافها العامة) كاس نباتات هذه الفصيلة من جملة قطع غير منتظمة ونادرا ان تكون هذه الكاس خالية ونوجيا من خمس
وريقات الى ٢٠ سطحة او فارغة وقد تكون غير منتظمة ومندغمة تحت عضو التأنيث كاندغام اعضاء التذكير واعضاء
تذكيرها كثيرة واسديتها تامة منغلقة من سطحها الظاهر باخليتها واعضاء تأنيثها قد تكون محدودة وقد تكون غير محدودة •
ومبايضها قد تكون على هيئة ذو وحدة مجتمعة في مركز الزهر وقد تكون منعزلة عن بعضها في كل مبيض سكن فيه بذرة واحدة او بذور كثيرة
واستيلها ينتهي باحجار بسيطة وثمارها اما حبية او علبية صغيرة منفرطحة مجتمعة على هيئة جسم وغالب نباتات هذه الفصيلة حشيشي و
نادر ان يوجد منها شجيرات واوراقها متوالية غالبا بسيطة قصبية او مركبة وجميع نباتاتها حريفة كاوية لان فيها اصلا طيارا
يزول بالنقع او الطبخ او التجفيف في الهواء وهذا الاصل يكون مفرط الشدة الفعل جدا في بعض الانواع التي كانت غضة • واستعملت
هذه النباتات في الطب بالنظر لما فيها من الخاصية الكاوية فاستعملت اوراقه وجذور بعض انواعه وهي غضة من الظاهر منزلة

معروف بسقط جرم بالنقل لغير تلك الخاصية من المنافع استعملت بقية الأجزاء . وتحت هذه الفصيلة اربعة اجناس وسنتكلم عليها

(الجنس الاول الشقيق) **(اوصافه النوعية)** كاسه مركب من خمس قطع ملونة وتويجه من خمس ورقات مستوية مفرطحة كل ورقة مزينة بقشرة في قاعدتها من جهة الظفر القصير . واعضاء التذكير تكون كثيرة غالبا والمتاع مجموع حبيبات مفرطح حاوي البزور ومنتهي بطرف مقبض والنوع المستعمل منه في الطب هو المسمى بشقائق النعمان او شقيق النعمان **(في شقائق النعمان)**

(اوصافه النوعية) هذا النوع ينبت في الاماكن الرطبة من ارض الفيوم وفي الاماكن المنخفضة من غيرها من الديار المصرية بعد هبوط النيل وجذوره ليفية بيضاء وساقه تعلو نحو قدم وينقسم اعلاها الى فروع مخططة خطوطا قليلة . واوراقه ثلاثية العضو مسننة تسنينا غائرا وازهاره صفراء وكأسه مسطحة **(الخواص)** عصارته نافعة في الامراض الجلدية . واذا وضع النبات بعد دقه على الجلد جرحه كالحراقة ويوجد في بيجيل نوع منه ويستعمل كما ذكرنا **(الجنس الثاني الخربق)**

(اوصافه الجنسية) كاسه غالبا جلدية مفرطحة مركبة من خمس قطع وتويجه مركب من خمس ورقات الى ثنتي عشرة وهو مجوف واصغر من الكاس واعضاء تذكيره كثيرة وثمره مركب من ثلاث علب الى ست مفرطحة كثيرة البزور والنوع المستعمل منه في الطب الخربق الاسود **(في الخربق الاسود)** **(اوصافه النوعية)** هو نبت خالد كثير اعضاء التذكير والتأنيث ينبت في الجبال الشامخة من اوروبا وجزيرة اقريطش والشام وجذوره مفصلية مفرعة بيضاء الباطن سوداء الظاهر وفيها عقد حلقية متقاربة ونبته مرتفعة الحياة اوراقه ذنبية اصبعية فصوصها سبعة او ثمانية عميقة بيضية محيية لما تشاركه من اعلاها وازهاره محمولة على ذنيبات اسطوانية جذرية كل ذنيب حامل لزهرة او زهرتين وهذه الازهار حمر وردية كبيرة تتفتح في نصف الشتاء . والجذر جذوره ضعيفة وطعمها قابض قليلا ثم يصير حريفا محرقا **(التحليل)** استخرج من جذوره زيتان احدهما طيار وثانيهما دسم وشمع وحمض طيار واربعة مواد . والبقجية ومرة ولعابية وزلالية . وملح قاعدته النوشادر **(الخواص)** جذوره حريفة محرقة اذا وضعت على الجلد ربما احدثت فيه النفاطات وفلقات وان تؤول منه مقدار مناسب من الباطن كان مسهلا شديدا وان تؤول منه مقدار زائد كان سما خطرا . واستعمال هذا النبات في الطب البيطري اكثر من استعماله في الطب البشري وكثيرا ما كان يستعمل في بعض انواع من الجنون وفي الاستسقاء القاصي وقد قل استعماله في ذلك **(كيفية الاستعمال والمقدار)** تحضر منه خلاصة وصبغة ونبيذ فيعطى من خلاصته من نصف قمحة الى ١٠ قمحات ومن صبغته من عشر نقط الى خمسين **(الجنس الثالث خانق الذئب)** **(اوصافه الجنسية)**

هذا الجنس كاسه من خمس قطع ملونة غير مستوية وهي قسمان قسم علوي وقسم سفلي فالعلوي واحد على هيئة طرطور . والسفلي اربعة مدلاة . وتويجه من خمس ورقات ثلاث منها سفلية صغيرة وقد تكون ملتحمة واثنتان علويان محنيتان محمولتان على ظفر طويل وتوجد اعضاء التذكير محصورة فيها وهذه الاعضاء كثيرة ولها خيوط منفرشة من قاعدتها . وثمره علب مستقيم

من علبة الى خمس والنوع المستعمل منه في الطب هو المسمى بخانق الذئب **(في خانق الذئب)** **(اوصافه النوعية)** هو نبت خالد كثير اعضاء التذكير وثلاثي اعضاء التأنيث ينبت في الجبال الشامخة من اوروبا وجزيرة اقريطش والشام وغيرها . وجذوره مغزلية كجذر اللفت . وعلو ساقه من ثلاثة اقدام الى اربعة وهي اسطوانية ملساء حاملة الاوراق ذنبية منقسمة خمسة فصوص او سبعة عميقة تظهر للناظر انها كفية وزهره بنفسجي اللون على هيئة سنبلة انتهائية واجزاؤه كلها سامة حريفة **(التحليل)** استخرج منه دقيق اخضر ومادة فعالة تسمى **(اكونيتين)** وايدروكلورات النوشادر وفوسفات الجير وكربوناته **(الخواص)** يؤثر في المجموع العصبي لا سيما المخ فيحدث خللا في القوى العقلية نافع في جملة امراض مزمنة كوجع المفاصل والنقرس المسمى بداء الملوك وفي الداءات الزهرية المزمنة **(كيفية الاستعمال والمقدار)** يسحق ورقه ويعطى منه من قمحة الى عشرة في جميع ما ذكر من الامراض وتحضر منه خلاصة مائية وخلاصة روحية يعطى كل منهما حبوبا من قمحة الى قمحتين فاكثر تدريجيا **(الجنس الرابع الشونيز)** **(اوصافه الجنسية)** هذا الجنس لا كاس له وتويجه من خمس ورقات وله خمسة اعضاء وحقيقة كل منها ينقسم الى ثلاث ورقات وكلها كائنة في التويج . ولاعضاء تذكيره خمسة مبايض كل منها حامل لاستيل واحد وثمره مركب من خمس علب عادتها ان تكون ملتصقة من انصافها وتكون كثيرة البزور والنوع المستعمل منه في الطب نبات الشونيز المسمى في العرف بالحبة السوداء او حبة البركة **(في الشونيز)** **(اوصافه النوعية)** نبت حشيشي سنوي كثير اعضاء التذكير خماسي اعضاء التأنيث كثير الوجود بارض مصر يرتفع علو ساقه من ثلثه قدم الى ربع الى عشرة وهي بسيطة ملساء محلية اللون كما في اجزائه واوراقه كثيرة الانقسام واقسامها كلها شعرية ملساء . وازهاره انتهائية محمولة على ذنيبات كل ذنيب حامل لزهرة او اثنتين او ثلاث وهذه الازهار متفرقة على الفروع . وورقات التويج كاملة وثمره بيضاوي مركب من ثلاث علب الى ست بيضية الشكل مستطيلة منضمة لبعضها من اسفل متباعدة من اعلاه وكل منها ينتهي بقرن ملتو وهو الاستيل وازهاره زرقاء الى البياض وبزوره حريفة قليلة العطرية تحتوي على زيت دسم وهو الجزء المستعمل في الطب **(الخواص)** هذا الزيت ملطف مسكن يدلك به في بعض الامراض المفصلية **(الفصيلة الثانية الخشخاشية)** **(اوصافها العامة)**

كؤوس نباتات هذه الفصيلة غالبا من قطعتين مقعرتين ملونتين وتويجها تام مركب كل تويج من اربع ورقات غالبا وقد يكون من خمس فاكثر الى ثمان ويندر ان يكون مفقودا وهو سريع التلوث ايضا ويكون منكمشا غير منتظم قبل انبساطه واما اندغامه فهو تحت المبيض . واعضاء تذكيرها سائبة وتكون محدودة العدد او غير محدودة واندغامها كاندغام التويج ومبيضها بسيط ذو مسكن واحد كثيرا ما يكون لا استيل له وينتهي باستجما بسيطة مشعشعة او مفصصة ولثمرها علبة واحدة ويابسة وكثيرة وهذه العلبة تتفتح بواسطة مصراع او ثقوب تكون تحت فصوص الاستجما ولبعض العلبة مسكن واحد فيه حويجزات سرية بذرها بارز من الدائر الى المركز فتكون منها حواجز غير كاملة يقدر عددها وفي بعض الانواع قد تكون العلبة على شكل خرنوبي وغالب نباتات هذه الفصيلة حشيشي سنوي واوراقها متوالية وازهارها كبيرة منعزلة عن بعضها انتهائية ونباتاتها تحتوي على عصارة لبنية القوام بيضاء او صفراء الجهاز كبير

وطعمها حريف يتفاوت في درجته حسب الاقاليم قوية الفعل وقد تكون سمية فلذلك لا ينبغي الاستعمال بل كثيرا ما يكون خطرا لكن قد تقرر في
علم الشفاء ان نباتات هذه النوع لاسيما الخشخاشي فانه يستخرج منه عصارة منعقدة محدودة مسكنة وهي المسماة بالافيون وسيأتي ذكرها وتحت هذه
الفصيلة ثلاثة اجناس وسنتكلم عليها (الجنس الاول الخشخاشي) (اوصافه الجنسية) كاسه من قطعتين بيضيتين وتويجه
من اربع وريقات منتظمة اكبر من الكاس واعضاء تذكيره كثيرة واستجمته لا ستيل لها وهي مشععة على هيئة قرص وثمره ذو علبة مستطيلة بيضية
مستديرة ذات مسكن واحد منقسم من الباطن بحجيلات سرية مستطيلة صحيحة الشكل وهذه العلبة تنفتح من تحت الاستجما بفتحات كثيرة عددها
عدد اشعتها • وبزوره كثيرة والمستعمل منه في الطب نوعان الاول الخشخاش الابيض البري ويسمى بلغة مصر ابو النوم والثاني الخشخاش
البري ويسمى عند العامة بالشقيق (في الخشخاش الابيض البري) (اوصافه النوعية) هو نبت سنوي حشيشي كثير اعضاء
التذكير وواحد عضو التانيث اصله من الهند والمشرق ويزرع كثيرا بصعيد مصر لتحصيل الافيون منه • وجذره سنوي وعلو ساقه
من قدمين الى ٤ وهي اسطوانية تكاد ان تكون بسيطة ولونها اخضر كلون اوراقه • واوراقه اللاذنيبية متوالية محيطة بالساق
نصفا حافاتها حادة مستطيلة منفرجة مشرفة الجوانب • وزهره كبير منعزل انتهائي بنفسجي اللون او ابيض وكاسه مركبة من قطعتين
ملساوين وهي منفرجة مثلوجة وثمره علبة بيضية الشكل فيها بزر كثير ابيض واذا اريد تحصيل الافيون منه تشرط العلب وهي المسماة برؤوس
الخشخاش فتسيل منها عصارة ثخينة وهي الافيون (الخواص) هذه العلب بعد تجفيفها تعمل مطبوخا مسكنا واغلب استعماله من الظاهر
حقنا وغسلا ودهنا وضمادا وخاصيتها المسكنة صادرة من الاصول الكائنة في الافيون لاسيما المورفين • ويستخرج القصيد لاينوس
من رؤوس الخشخاش خلاصة واما البزور فقليلة فيها الخاصية المسكنة التي في القشور وانما فيها زيت ثابت حلو من اراد الوقوف على خواص الافيون
وما يتعلق به فعليه بالمفردات الطبية (في الخشخاش البري) (اوصافه النوعية) هو نبات سنوي حشيشي كثير اعضاء التذكير
وواحد عضو التانيث كثير الوجود في مزارع بلاد الاوروبا وبراري مصر • وساقه خشنة مستقيمة طولها قدم متفرعة • واوراقه
متوالية مجزأة تجزيئا غائرا واجزاؤها على هيئة فصوص مستديرة مسننة اسنانا حادة • وورقات تويجه كبيرة حادة منكمشة قليلا
قبل انفتاح الازهار ولونها احمر قاني • وثمره علبي بيضاوي منعكس متوج باستجما منفرشة على هيئة نجمة (التحليل) قد حلل
الزهر فاستخرج من كل ١٠٠ جزء منه ١٢ جزءا من مادة دسمة صفراء و ٤٠ جزءا من مادة صابغة للحمرة و ٢٠ جزءا من الصمغ
و ٢٨ جزءا من الياف نباتية وقليل جدا من المورفين (الخواص) هذا الزهر اذا نقع كالشاي صار ملطفا نافعا للصدر مسكنا وهو
من جملة الازهار الصدرية (الجنس الثاني الشاهترجي) (اوصافه الجنسية) كاسه صغيرة مركبة من قطعتين • وتويجه
غير منتظم مهمازي مركب من اربع وريقات منضمة غالبا او ملتحمة واعضاء تذكيره ستة تتقابل مجتمعين كل منها حامل لثلاث متكات •
ومبيضه واحد مستدير يعلوه استيل وينتهي باستجما ثنائية الصفائح • وثمره كروي او علبي ذو بزر واحد او ذو مصراعين والمستعمل منه في
الطب الشاهترج المعتاد (في الشاهترج المعتاد) (اوصافه النوعية) هو نبات حشيشي سنوي له اعضاء التذكير من التناسل

ذات الاخوين

ذات الاخوين ينبت في مزارع مصر لاسيما البساتين وساقه كثيرة الفروع وفروعها منبطحة وهذه الساق ملساء زاوية محلية اللون
• واوراقه متوالية مزدوجة التريش والوريقات الريشية متباعدة مشرحة بفصوص ضيقة مدببة • وزهره زنبقي ينتهي بسنبلة طويلة
وثمره بيضاوي • وهذا النبات يحتوي على مادة مرة جدا مخلوطة بمادة لعابية (الخواص) اجزاؤه كلها نافعة مقوية مذهبة للداء
الاسكوربوطي (كيفية الاستعمال والمقدار) تستخرج منه عصارة يتناول منها من اوقية الى اربع سواء كانت وحدها او ممزوجة
بعصارة نبات آخر ومتى كانت كذلك كانت بمنزلة دواء سفي ويستخرج منه خلاصة ايضا ويوجد منه في براري ارض مصر نوع
آخر زهره ابيض منكت بنكت حمر والخواص واحدة (الجنس الثالث الماميراني) (اوصافه الجنسية) كاسه من قطعتين بيضيتين
وتويجه من اربع وريقات واعضاء تذكيره كثيرة ومبيضه مستقيم ينتهي باستجما منقسمة الى فصين او ثلاثة • وثمره خلي
خرنوبي الشكل ذو مسكن او مسكنين ينفتحان بواسطة مصراعين او ثلاثة في كل مسكن بزر صغير كثير وكل بزرة مغشاة بقشرة
غددية • والمستعمل منه في الطب نوعان الاول الماميران الهندي والثاني الماميران الاوروبي وصفات النوعين واحدة ولا
يختلفان الا في الجذور (في نوعي الماميران) (اوصافهما النوعية) بينهما فالاول ينبت على الجدران العتيقة وعلى
الاطلال لكرهه والهندي مستقيمة عقدية صفراء داكنة الباطن والى البياض من الظاهر في غلظ قلم الكتابة • والثاني
ممنوعة وجذور الاوروبي متفرعة مستقيمة غير عقدية صفراء الجنبة ترابية كل جذر ودونها في غلظ الابهام • وساق كل
منهما مستقيمة متفرعة سهلة الكسر علوها من قدم الى قدمين محرج خلية من اسفل واوراقه متوالية ذنبية منقطعة فصوصها
مستطيلة مسننة الحواف وازهاره صفر مجتمعة القمم على هيئة باقات واجزاء كل من النوعين تحتوي على عصارة لاسيما الجذور
وهذه العصارة لبنية القوام صفراء وطعمها مر قوي (التحليل) قد حللت العصارة فاستخرج منها املاح بوتاسية وجيرية
ومادتان احداهما صمغية والثانية راتنجية مرة وثانيتهما راتنجية مرة ايضا (الخواص) عصارته تستعمل من الظاهر لازالة الثآليل من
سطح البدن لانها كاوية ويقطر منها بين الجفن والمقلة قطرات في امراض العين لازالة النكت الكائنة على القرنية لكن هذه
الطريقة مضرة لانه يعقبها التهاب حاد والاجود ان تستبدل بمسحوق الجذور • وتستعمل من الباطن مقيئة او مسهلة وطالما
استعملت في داء الاستسقاء والبرقان وحمى الغب • وجعل العلماء هذه العصارة في ارتبط العصارات المسمة المهيجة
بنحو القصد لاينوس من نبات الماميران الرطب خلاصة ومسحوقا (كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل الخلاصة من حبتين
الى ٦ ومسحوق الجذور من ١٠ قمحات الى ٣٠ وهذا المسحوق اذا خلط بكربونات البوتاس والسكر ازال احتقان
المزمن لانه معير حادا ومسهل (الفصيلة الثالثة الصليبية) (اوصافها العامة) كاسها مركبة من اربع قطع منها
اثنتان منتفختان من قاعدتهما وتويجها مندغم تحت المبيض ومن اربع وريقات متصالبة ولها ظفر طويل كالكاس واعضاء تذكيرها
ستة وهي من رباعية القوى معناه ان اربعة منها اطول من اثنين والاربعة الطوال متقابلة كل زوج مقابل للربع في قاعدة كل

معنوية وسيقها اذو سكين غالبا ومنتهي باستيل قصير في قمة استيجما بسيطة او ذات فصين وثمره علي كل ثمرة مكونة
من علبة ان كانت طويلة تسمى خردلية ولها مصراعان ينفتحان من القاعدة الى القمة وفيها بذر كثير محمول على حاجز رابطة فيه
حبيلات سرية للبذر المذكور ويندر ان يكون للمبيض مسكن واحد وهذا المسكن لا ينفتح • وساقها حشيشية او دائما متعاقبة
• وزهرها سيواني وعلى هيئة باقة او سنبلى • والاصول الكائنة في جميع هذه النباتات لا تختلف الا في المقادير بحسب اختلاف
الانواع • وقد عرف الآن بواسطة علم الكيميا انه يوجد في جميع اجزاء نباتات هذه الفصيلة زيت طيار قوي الرائحة لكنه يختلف
بالقوة والضعف في الاجزاء التي يكون فيها فتارة يكون في الجذر واكثر مما في الاوراق وهكذا وحينئذ بواسطة هذا الزيت
يعلم ان خواص نباتات هذه الفصيلة محمرة من الظاهر ومنبهة ومقوية من الباطن تستعمل في داء الاسكوربوط وتستعمل معرقة
ومدرة للبول بحسب العضو الذي تؤثر فيه ان كان من اعضاء البول او اعضاء العرق ويوجد فيها ايضا زيت ثابت لكنه لا يوجد
الا في البزور • ويوجد دقيق وسكر ومادة لعابية فبالنظر لوجود المواد الثلاثة الاخيرة في السوق والجذور يكون مغذية
لا سيما ان كان مقدار الزيت الطيار قليلا وكذا يوجد فيها مادة ازوتية وكبريت وقد يوجد فيها نوشادر • ونباتات هذه
الفصيلة لا تستعمل الاغذية وتحت هذه الفصيلة اربعة اجناس وسترد عليك واحدا بعد واحد (الجنس الاول
الخردلي) (اوصافه الجنسية) كاسه مكون من قطع منفرجة ووريقات تويجية مستقيمة ويوجد في قاعدة مبيضه
اربع غدد وثمره خردلي ذو مصراعين ينتهي بنوع منقار مفرطح او مربع يتكون من ارتفاع الحاجز لان الحاجز كثيرا
ما يرتفع حتى يصير اطول من المصراعين والمستعمل منه في الطب نوعان احدهما الخردل الاسود والثاني الخردل الابيض
(في الخردل الاسود) (اوصافه النوعية) هو نبات حشيشي سنوي رباعي القوى خردلي الشكل كثير الوجود
في ضياع بعض بلاد الاوروبا ومروجها وشواطي انهرها وينبت بارض مصر • ساقه متفرعة ملسا طولها نحو ذراع و
اوراقه كبيرة قيثارية فيها بعض غلظ متوالية لا ذنيب لها والعليا منها كاملة رمحية • ضيقة وازهاره صفر ذنيبية
سنبلية انتهائية وثمره خردلي دقيق مستقيم مستند على الساق يحتوي على بزر صغيرة صفرا الباطن سودا الظاهر
(التحليل) استخرج منها زيت ثابت وطيار ونكال نباتي واماب وكبريت موزوف وكبريتات الجير ونوشادر وصمغ
• وهذه البزور تتبل بها الاطعمة واذا اذيبت بالماء ودقت صار طعمها حريفا ورائحتها لذاعة معطسة والقصيل لا يبرق
يستخرج منها ادوية (الخواص) محمرة منبهة منفطة اذا وضعت على ظاهر الجلد فهي من اقوى الوسائط الشفائية
للتحريف في تهيج الجلد ولها دخل في الصبغة النافعة في داء الاسكوربوط ولا سيما لما يذهب الحفر ويعمل من دقيقها
ضمادات خردلية واستحمامات قدمية للتحريف (في الخردل الابيض) (اوصافه النوعية) هو نبات حشيشي
سنوي [illegible] بزره اصفر اكبر من بزر الاسود والاصول الفعالة التي فيه اقل مقدارا مما في الاول ومع ذلك

يستعمل

يستعمل بما يستعمل فيه الاول لان الخواص واحدة ويوجد منه في مصر نوعان احدهما يكثر وجوده في البرسيم ويسمى الكبر والثاني
يوجد في مزارع الكتان ويسمى الفولة وبزرهما يقوم مقام بزر النوعين السابقين عند فقدهما (الجنس الجرجيري)
(اوصافه الجنسية) كاسه مركبة من قطع وهي اما منطبقة او مفتوحة نصف انفتاح واستيله قصير او قد يكون خفيا حتى لا يكاد
يظهر وينتهي باستيجما كالة وثمره خردلي يتفاوت في الطول اسطواني ينتهي بسن وينفتح بمقدار واحد بواسطة مصراعين وفيه
بزور كروية والمستعمل منه في الطب النبات المسمى قرة العين او جرجير الماء (في قرة العين) (اوصافه النوعية)
هذا النبات يسمى قرة العين وجرجير الماء وهو نبت سنوي حشيشي رباعي القوى وثمره خردلي ينبت في حوافي البرك ومجاري
المياه في الديار المصرية وغيرها وساقه مفرعة متسلقة منفرشة جذرية مستقيمة من طرفها اسطوانية ملساء ولها اوراق سفلية و
اوراق علوية فالسفلية متوالية ملساء ومن بها الريش ووريقاتها الريشية بيضاوية مستديرة والانتهائية منها اكبرها غالبا وتقرب
من الشكل القلبي والاوراق العلوية بسيطة ذنيبية وزهره ابيض سنبلي ينشأ من الجزء العلوي لفرع الساق وطعم اوراقه مر قليلا لذاع
(الخواص) منبهة نافعة للاسكوربوط ويستخرج الاقرباذينيون من هذا النبات عصارة ويصنعون منها شرابا نافعا للاسكوربوط وهناك
نوع آخر يوجد في بساتين مصر يسمى حرف البستان اطول من قرة العين لان طول ساقه من قدم الى قدم ونصف وفي وسطه ينتهي بساقات اوراقها
صغيرة وطعم اجزائه حريف لذاع ويستخرج منه عصارة نافعة للاسكوربوط كالنوع الاول • واذا استقطر بالكحول تحصل منه روح يقوم
مقام الروح المستخرجة من حشيشة المعالق المعروفة بالعجيلة • واما الجرجير الذي يباع ويؤكل منه السلطات فليس من هذا الجنس وان كان
الفصيلة واحدة وكان مضادا للاسكوربوط ايضا (الجنس الثاني العجيلي) (اوصافه الجنسية) اعضاؤه
الذكور مصحوبة باربع غدد في قاعدة المبيض وثمره خردلي لا ينفتح من كثرة المساكن وساكنه متصلة ببعضها اتصالا منفصلا
احدها فوق الآخر بسبب منسوج خلوي فاصل بين البزور • وتحت هذا الجنس انواع كثيرة لكن من حيث انها غير مستعملة في الطب لا نتعرض
لذكرها (الجنس الثالث العجيلي) (اوصافه الجنسية) كاسه مركبة من قطع مفتوحة نصف انفتاح مقعرة وتويجه منفرج
واستيله كالة منفرطة وثمره خردلي قلبي الشكل ذو مصراعين محدبين واكيمها فهو اسفل الحاجز فيكون من ذلك انفصاليا كان
في كل مسكن من بزرة او اثنتين والمستعمل منه في الطب نوعان الاول حشيشة المعالق المسماة بالعجيلة البستانية والنوع الثاني العجيلة البرية
(في حشيشة المعالق المسماة العجيلة البستانية) (اوصافها النوعية) نبت العجيلة حشيشي سنوي رباعي القوى خردلي البزر
ينبت في الاماكن الرطبة ويستنبت في البساتين ولها اوراق جذرية واوراق علوية فالاوراق الجذرية قلبية الشكل ملعقية كالتي
السن خضراء لامعة محمولة على ذنيبات طويلة • والعلوية متوالية مستطيلة عديمة الذنيب مسننة يوجد في قاعدة كل
ورقة زائدتان محيطتان بالساق نصف احاطة • وساقه متفرعة من اسفل حاملة لزهر ابيض في اطراف الفروع وطعم اوراقه مر حريف
(الخواص) هذه الاوراق مقوية وهي من اعظم الادوية النافعة في داء الاسكوربوط لكثرة ما فيها من الزيت الطيار ولها دخل

كبيرة واسبلة اسطوانى حيث يشق باسيجا بسيطة مفرطحة بالقمة وثمره عنبى كروى او مستطيل مغطى بقشرة سميكة تتفاوت فى السمك بحسب

اصناف النبات وهى خشنة ذات غضون وفى باطن هذا الثمر لحم خلوى يمكن انقسامه الى فصوص بعدد ما فيه من الحواجز المكونة المساكن والمستعمل

منه فى الطب دبعة انواع وستكلم عليها (النوع الاول البرتقان المعتاد) (اوصافه النوعية) شجر البرتقان ينبت كثيرا

الاخوة وبعضوتانية واحد وهذا النبت اصله من الصين والهند واستنبت فى الاوروبا واول من استنبط اهل مملكة البرتقان ومنها

انتشر فى غيرها من ممالك الاوروبا ومن الاوروبا نقل الى المغرب الاقصا والاوسط ووصل الى البلاد المعمورة وبلاد المشرق والمستعمل منه فى

الطب الاوراق والازهار والثمر فجا ونافجا الكرى بعيد النضج ويستعمل ايضا قشره الاصفر وهو المنسوج الغددى الكائن تحت البشرة وهذا

المنسوج موجود فى الثمر الفج ايضا وفى النبت الطياد (الخواص) اوراقه معرقة قليلا مسكنة مضادة للاختلاجات ويستقطر منه

ويخرج منه ماء عطرى الرائحة والطعم وهذا الماء مضاد للاسكوربوط وثمره الفج عطرى الرائحة والطعم كذا منسوجه الغددى وهذا

المنسوج يدخل فى جملة تراكيب من الصبغات المقوية والثمر الناضج قليل الرائحة جدا حامض سكرى لذيذ الطعم مبرد نافع فى الالتهاب الخفيفة

الحاصلة فى اعضاء الهضم (التحليل) قد حلل الثمر فوجد فى لبه حمض تفاحيك وحمض ليمونيك ولعاب وزلال وسكر وماء •

(كيفية الاستعمال والمقدار) ينقع ورقه الاخضر كل حفنة ورقات اوست فى خمس اوستاواق من الماء ويستعمل من ماء الزهر من اوقية

الى ثلاث ويصنع من ثمره الفج مربات ومعقودات (النوع الثانى النارنج) (اوصافه النوعية) قشر ثمره ذكى الرائحة

وطعمه مر حريف ولب ثمره حامض (الخواص) سحوقا دواء المعدة كمسحوق قشوره مقويات مضادات للاختلاج ومنقوع اوراقه نافع

ايضا ويستخرج من زهوره ماء معطر كثير النفع يدخل فى كثير الادوية وخواصه كخواص سابقه بل احسن (النوع الثالث الليمون

الحامض) هذا النوع هو المسمى عند العرب الليمون المالح وهو ثمر تستخرج عصارته وتلك العصارة هى حمض الليمونيك الغير النقى ويستخرج من

قشوره زيت طيار وكلاهما استعمل فى الطب • انظر المفردات الطبية (النوع الرابع الاترج) هذا النوع تحته اربعة اصناف

مختلفة واختلافها صادر من اختلاف شكل الثمر وسمك القشور والتفاوت فى العطرية وبحسب ذلك سمى ثمر كل صنف باسم يخصه فاكان

من الثمر طويلا بيضى الشكل سمى بالاترج وهذا الصنف اكثر الاصناف استعمالا لحلاوته وذكاء رائحته ويستخرج من قشوره زيت عطرى وماء

مقطر يسمى ماء الاترج ويعمل منه مربات ومنافعه كثيرة (الصنف الثانى النفاش) هذا الصنف يقرب شكله من الكروية ويوجد

على سطحه حدبات صغيرة وهو ذكى الرائحة لكنه اقل رائحة واستعمالا من الاول (الصنف الثالث الكباد) هو ثمر يقرب من البرتقان

الكبير فى العظم كروى الشكل قشره اصفر ذكى ولبه كثير لكنه اقل رائحة واستعمالا من الصنفين السابقين (الخواص) بزور الاصناف

الثلاثة مضادة للاختلاجات وهذه الاصناف اذا كانت فجة يستخرج من منسوجها الغددى بواسطة الاستقطار ماء عطرى وزيت طيار

وكذا يستخرجان من الثمار الناضجة لكنهما من الفجة احسن (الخواص) هذا الماء مسكن مضاد للاختلاجات مفرح يستعمل من اوقية الى ثلاث

لاصلاح الادوية الكريهة الرائحة وذيته نافع لاخفاء الرائحة الكريهة والطعم الكريه للادوية الجامدة كالمعاجين والحبوب والمراهم ومنه

فى جملة استحضارات قربازينية كالصبغات والاشربة ونحوها (النوع الثانى الحجيلة البرية) (اوصافه النوعية)

هذا النوع ينبت فى الاماكن الرطبة من الاوروبا وجذره خالد اسطوانى مستطيل متفرع فى غلظ ابهام الطين او ثلاثة وفيه عقد تاتيه

ولونه فى ظاهره اسمر وفى باطنه ابيض الى صفرة ومنسوجه اللحمى صلب ابيض تحوى ذو عصارة • وساقه متفرعة سنبلية ملساء مضلعة طولها من قدم

الى ٣ وله اوراق جذرية واوراق علوية فالجذرية ذنيبية كبيرة بيضية مستطيلة كاملة الطرفين ذات عروق ظاهرة وقاعها

متفرعة مسننة بغير انتظام • والعلوية ضيقة ومحمية اصغر من الجذرية وزهره صغير ابيض على هيئة سنبلة كائنة فى اطراف

الفروع (الخواص) جذوره من اعظم ادوية الاسكوربوط وهى ذات رائحة شديدة حريفة نفاذة عند تحمصها او بثرها

اذا دخلت رائحتها فى الانف سالت الدموع وطعمها حار لذاع قليلا واذا طبخت وجففت ذهبت منها الخواص والاوصاف المذكورة

وهذه الجذور تدخل فى تركيب كثير من الادوية النافعة فى داء الاسكوربوط (الجنس الرابع الطرفى) (اوصافه الجنسية)

كاسه منفرشة وتوجيه من اربع ورقات سنوية وثمره جرابى بيضى مفرطح ذو مصراعين وزورقى الشكل اكبر قطريه مصالب للحاجز

فيكون من ذلك النصالب مسكنان فى كل مسكن بزرة واحدة والمستعمل منه فى الطب الطرف البستانى المسمى بالرشاد (فى الطرف

البستانى) (اوصافه النوعية) هو نبات سنوى حشيشى دائم القوى وثمره جرابى وهو المسمى بحب الرشاد وهذا النوع

ينبت بنفسه ويستنبت فى البساتين البقلية وساقه منفرشة اسطوانية تحليبية اللون متفرعة فى اسفلها اوراق مزدوجة الترييش

ذنيبية وفى اعلاها اوراق بسيطة لاذنيب لها • وزهره ابيض صغير يكون سنبلة قصيرة فى اطراف الفروع وهذا النبات حار

الطعم قليل الحرافة لذاع لذيذ يعمل منه السلطات وخواصه كخواص جرجير الماء (الفصيلة الرابعة البرتقانية) (اوصافها

العامة) كاس نباتات هذه الفصيلة من قطعة واحدة منقسمة الى اربعة فصوص او خمسة انقساما مختلف الغور وتوجيها مركب من اربع

ورقات او خمس وهو مفرطح من قاعدته منضم حول قرص كائن تحت المبيض واعضاء تذكيرها عشرة او اكثر مرتبطة بالقرص اما خيطية

منفردة او مجتمعة حزما كثيرة ومبيضها كثير المساكن كل منها يحتوى على اصل بزرة او اكثر يعلوه اسطيل ينتهى باستيجما بسيطة او فصية

وثمرها عنبى محاط من الظاهر بغشاء غير جلدى وهو كثير المساكن والبزور • والبزور مرتبطة فى الزاوية الداخلة من تلك المساكن •

ونباتات هذه الفصيلة اما اشجار او شجيرات واوراقها بسيطة متعاقبة خالدة خضراء دائما ويوجد على جلد الساق وبشرة

الاوراق والازهار وبشرة قشور الثمر حويصلات صغيرة ممتلئة زيتا طيارا ذا رائحة ذكية نفاذة وطعم مر ولذلك كانت اجزاء

النباتات كلها نافعة فى الطب لما فيها من الخاصية المنبهة المقوية التى لها تاثير قوى فى البنية الحيوانية • وثمارها تستعمل فى

الحرضة وعلى كل فهى ملطفة مبردة وتحت هذه الفصيلة جنسان الاول الجنس البرتقانى والثانى الجنس الشايك (فى الجنس

البرتقانى) (اوصافه الجنسية) كاسه خالدة على هيئة الغطاء المسمى بالكبة وهو رباعية الاسنان او خماسيها وتوجيهه من اربع

ورقات او خمس لاذنيب ولا ظفر لها واعضاء تذكيره عشرون فاكثر لها خيوط مجتمعة حزما على هيئة شكل اسطوانى ومبيضه ذو مساكن

يقنع كحولات الامتزاج ومن قشور الثمار الناضجة تصنع المربات والمقددات (الجنس الثاني الشاي) (اوصافه الجنسية)
كاسه من خمس قطع مستديرة عميقة التجزئة وتويجه من خمس وريقات اللاذنبية التي تنتج منها ثلاثة اوراق ظاهرة وهي اصغر مما عداها اعضاء
تذكير كثيرة وله ثلاثة اسايل مجتمعة وثمره علبة كعلبة الخروع لها ثلاث حجرات في باطن كل حجرة بزرة والعلبة تتفتح من اعلاها
والنوع المستعمل في الطب هو الشاي الصيني (في الشاي الصيني) (اوصافه النوعية) هو شجر متوسط الطول كثير الوجود
في الصين والجابون واعضاء التذكير كثيرة واعضاء التأنيث ثلاثة فقط • وساقه متفرعة فروعا كثيرة متوالية وماوية اللون و
اوراقه طويلة رمحية طولها من قيراطين الى ثلاثة وعرضها قيراط واحد ولها ذنيبات قصيرة وهي ملساء مسننة كالمنشار لامعة لونها اخضر
الى السواد ويوجد في كل ورقة منها عصب بارز تنبعث منه اعصاب كثيرة جانبية • وزهره متفرع في اباط الاوراق ابيض او وردي
اللون ولهذا جعله المعلم لينيوا نوعين لكن جمهور النباتيين على انه نوع واحد تحته اصناف صفاتها عين واصحه من ستة على بعض
الاوراق • والاصناف التي تجرى منها كثيرة وتختلف في اللون والرائحة وكيفية التكاثر الاوراق ومدة اجتنائها ومن اراد البيان
الشافي فعليه بالمفردات الطبية (الفصيلة الثالثة الكرمية) (اوصافها العامة) كاس نباتاتها قصيرة مكونة من قطعة
واحدة وتويجها تام مركب من اربع وريقات عريضة القاعدة او خمس واعضاء التذكير بعدد الوريقات التويجية ومقابلة لها • ولكل عضو
منها خيط متميز ومبايضها ثنائية المساكن كل مسكن يحتوي على اصلين بذريين وكل مبيض له اسيل سميك ينتهي باستيجما قليلة الظهور وثمرها
مبيضا وعا الشكل وسوقها خشبية لها سلوك حلزونية واوراقها ذنبية متعاقبة حريفة الطعم وهذه السلوك والاوراق مقابلان لفنا
الازهار • والنوع المستعمل منه في الطب هو الكرم المزروع لان النابت من نفسه لاثمر له ويتميز ثمره من غيره من نباتات هذه الفصيلة
بكثرة عصارة لبه وحلاوتها وهذه العصارة مبردة مسهلة اسهالا خفيفا وبواسطة تخمرها تصير سائلا نبيذيا وكووليا وهذا الثمر
قبل نضجه يسمى حصرما وهو قابض الطعم فان عصر فعصارته تكون حامضة واذا نضج وجفف سمي زبيبا وحينئذ يصير ذا سكرية
ملطفا مرخيا وتحت هذه الفصيلة جنس واحد وهو الجنس الكرمي (في الجنس الكرمي) (اوصافه الجنسية) كاسه قصيرة جدا لها
خمسة اسنان وتويجه مركب من خمس وريقات ملتصقة ببعضها من القمة ومنفصلة من القاعدة واعضاء التذكير خمسة مقابلة للوريقات
التويجية واستيجماته اللاذنبية وثمره عنبي ثنائي المساكن غالبا في كل مسكن من بزرة الى خمس المستعمل منه في الطب العنب المستنبت •
(في العنب المستنبت) (اوصافه النوعية) اصله من اسيا ومنها انتشر وزرع في جميع البلاد وتحت هذا النوع اصناف كثيرة تختلف
باختلاف شكل الثمر وبالنظر لما يحصل من انواع النبيذ وهذا الاختلاف له اسباب (الاول) ان الثمر اما ان يكون محتويا على مادة صابغة
اولا فان كان محتويا على مادة صابغة كان النبيذ احمر وان تفاوت في الحمرة وان لم يكن محتويا على المادة المذكورة كان النبيذ ابيض •
(الثاني) انه يحتوي على مادة سكرية تتفاوت فيه بالقلة والكثرة فما كانت فيه المادة اكثر كان نبيذه اقوى وما كانت فيه اقل كان
نبيذه اضعف (الثالث) جودة الارض التي ينبت فيها الكرم واحوال الجو وكيفية الاستخراج • والكوول يستخرج من النبيذ بواسطة

التقطير وخواص النبيذ داخلة في خواص الادوية المنبهة تنبيها سريع الفعل والزوال ومثله الكوول (الفصيلة السادسة الخبازية)
(اوصافها العامة) كاس نباتاتها غير ملتصقة بالمبيض وكثيرا ما تكون مزدوجة باطنة وظاهرة فالباطنة من قطعة واحدة وكثيرا ما تكون
متجزئة خمسة اجزاء عميقة التجزئ والظاهرة تختلف في عدد القطع • وتويجها من خمس وريقات مستوية واصلة بقاعدة تحت المبيض واعضاء
التذكير ايضا تحت المبيض والغالب فيها ان تكون كثيرة ملتصقة في بعضها طولا فتكون على هيئة انبوبة اسطوانية • وانبوبتها كلوية
الشكل كائنة في قمة الانبوبة او على سطحها والمبيض ضلوع بارزة كل منها مجاور لمسكن وعلو المبيض اسيل منقسم اعلاه من خمسة اقسام الى
عشرين فيها مختلفة العمق كل منها ينتهي باستيجما وثمرها مركب في الغالب من خمس علب صغيرة الى عشرين عدد وهذه العلب متعلقة حلقية تحيط بقاعدة
الاسيل وقد يكون الثمر ملا اي من علبة واحدة كثمر البلدى والبامية وسوقها اما حشيشية او خشبية واوراقها متوالية في قاعدة
كل ورقة اذينات وازهارها ابطية او انتهائية واجزاء هذه النباتات كلها مركبة من مادة لعابية كثيرة مغرية ملطفة وملينة سواء
استعملت من الباطن او من الظاهر • ومن نباتات هذه الفصيلة ما يخرج من باطن قشرته الياف عامة تنفع في الصناعات لعمل الحبال
وغيرها ومنها ما فيه خيوط حريرية تحيط بالبذر كالقطن لان اجاده من هذه الفصيلة وتحت هذه الفصيلة ثلاثة اجناس وستكلم
عليك (في الجنس الخبازي) (اوصافه الجنسية) هذا الجنس له كاسان ظاهرة وباطنة فالظاهرة مركبة من ثلاث
قطع صغيرة منفرشة والباطنة من قطعة واحدة متجزئة خمسة اجزاء وتويجه من خمس وريقات منشرحة من قممها وقلبية الشكل منفتحة
من القاعدة واعضاء تذكير كثيرة وهو كثير وحيد الاخوة واستيجماته كثيرة ايضا وثمره مركب من ثمان علب فاكثر في كل علبة بزرة
واحدة وهذه العلب لا تتفتح وتكون منضمة لبعضها على هيئة حلقة في قاعدة الاسيل والنوع المستعمل منه في الطب هو الخبازى
المعتادة (في الخبازى المعتادة) (اوصافها النوعية) هو نبت حشيشي سنوي ينبت من نفسه في البراري
ويستنبت في البساتين وهو اصناف كثيرة ومع كثرتها فالخواص واحدة والجزء المستعمل من جميع الاصناف الورق والزهر ورائحة كل منهما
ضعيفة لا تكاد تحس وطعمهما لعابي وبواسطة كثرة المادة اللعابية في هذا النبات كان لها دخل في الاقرباذين (الخواص) كل من زهره
وورقه ملطف ملين (كيفية الاستعمال والمقدار) يستعملان مطبوخا ومكمدات وحقنا في الآفات الالتهابية ويستعمل
منقوعا واكل مطبوخه ينفع في الاحوال المذكورة (في الجنس الخطمي) (اوصافها الجنسية) هذا الجنس له كاسان ظاهرة
وباطنة فالظاهرة مركبة من قطع حادة من ستة الى تسعة والباطنة تتجزأ اعلاها خمسة اجزاء والوريقات التويجية سواء كانت منشرحة او
غير منشرحة تكون منضمة لبعضها من القاعدة وبقية اوصافه كاوصاف السابق سواء بسواء والنوع المستعمل منه في الطب الخطمية المعتادة
(في الخطمية المعتادة) (اوصافها النوعية) هذا النوع نبت خالد منتصف خشبي كثير اعضاء التذكير وحيد الاخوة ينبت
في الاماكن الرطبة من الاوروبا ويستنبت في البلاد المصرية • وجذره سائح في الارض وهو مغزلي لحمي ابيض الباطن وظاهره مغطى ببشرة
صفراء ماوية في غلظ الاصبع والغالب فيه ان يكون بسيطا وقد يكون متفرعا وساقه اسطوانية مستقيمة قطنية كباقي الاجزاء • واوراقه

متوالية ذنيبية وحوية قلبية الشكل منقسمة الى ثلاثة فصوص اوخمسة انقساما قليل الغور واطرافها حادة وحوافها مسترخية معوجة من
قواعدها ماذنيبات متلوحة وزهره ابيض ويميل الى اللون الوردى وله ذنيبات قصيرة جدا تكاد ان تكون كلا شئ وهذا الزهر
ابطي يتكون فى اطراف الساق على هيئة باقات وثمره كروى مفرطح كثير العلب كل علبة فيها بزرة واحدة محاطة بكاحالية واجزاء
هذه النباتات كلها ملينة وان تفاوتت فى ذلك لان فيها مادة لعابية كثيرة والمستعمل منه فى الطب الجذور وهى قطع طولها من ٣
قراريط الى ٤ ويؤتى بها للتجارة بعد نزع قشرها الصفراء وهى ضعيفة الرائحة وطعمها حلو لعابى واحسنها كثير اللب غليظ الالياف الذى
حسن غذاؤه فتؤخذ وتسحق لاساغة معاجين كثيرة والكتلة التى يعمل منها هذا المسحوق وتستعمل كثيرا فى الطب البيطرى •

(كيفية الاستعمال والمقدار) هذه الجذور تستعمل مطبوخة ومعطنة ويصنع منها شراب وعجينة صدرية فيجعل من كل من المطبوخة
والمعطنة من نصف اوقية الى اوقية فى رطلين من الماء ومن الشراب من اوقية الى اوقيتين فى المغليات الصدرية وخواص بقية جنس
الخطمية والخبازى مشابهة لخواص الخطمية المعتادة ومن هذه الاصناف الخطمية الوردية اى المعربة وفيها جوهر طعمه مخصوص به يسمى
(خطمين)

(فى الجنس الكاكاوى)

(اوصافه الجنسية) كاسه متلوحة متجزئة عميقا الى خمسة اجزاء متلونة [illegible]
وتويجه مؤلف من عشرة وريقات واعضاء تذكيره كثيرة مجتمعة خمسة منها معاقبة لوريقات التويج ولا سبلات لها والمبيض استيل بقمة ذى خمس
استيجمات وثمره علبى على هيئة الخيار وهو جلدى منقسم الى خمسة [illegible] فى باطنه خمسة مساكن فى كل مسكن بزر كثير واذا تم نضجه صار
اصفر اللون والنوع المستعمل منه فى الطب هو المسمى بالكاكاو والذكى الرائحة المسمى باللوز الامريكى

(فى اللوز الامريكى)

(اوصافه النوعية) اصله من امريكا سيما الميكسيك والجزء المستعمل منه فى الطب بزره وثمره وعادة هذا البزر ان يدفن فى الارض بعد جنايته
ليحصل له بعض تخمر فتنفصل به المادة اللبية التى للغلاف عن البزر وهذه العملية تفعل فى بلاد كثيرة سيما الكراكاس فانها اكثر [illegible]
ايها اللوز الكبير الاوضح ويشبه كل لوز للبلد الذى اجتنى منه وقد يسوى بحسب شكله وهذه البزور لا تظهر رائحتها العطرية الا بعد التحميص
وقبل التحميص يكون طعمها قابضا للسان قليلا مرا وبعد تقصيره تزيد لذيذة الطعم ومنه الملس (التحليل) استخرج منها زيت كثير ثابت
جامد يسمى زبد الكاكاو واصل عطرى ذكى الرائحة وهذا البزر اصل للشكولات (الخواص) هذا البزر مقو نافع لبعض المنهوكين
من طول النقاهة او كثرة الجماع وهو السريع التقوية لانه منبه لجاميع البنية وزيته احسن الاجسام الدهنية الملطفة وينفع لذلك الجلد
الذى فيه [illegible] وشقوق سواء كان وحده او مع غيره على هيئة مراهم وينفع فى داء البواسير فيغمس فيه فتايل وتوضع فى الشرج • والشكولات
التى تصنع منه تكون سواغا لبعض الادوية المرة الكريهة كالكينا وكربونات الحديد وتفاحاته ومن اجناس هذه الفصيلة الجنس
الخطمى والجنس [illegible] والبامى وغيرها ولم نتعرض لها لعدم استعمالها فى الطب

(الفصيلة السادسة البوليغالية)

(اوصافها العامة) كؤوسها متجزئة تجزئة عميقة من ثلاثة الى خمسة غير منتظمة غالبا وقد يكون منتظمة وتويجها مركبة من ثلاث
وريقات الى خمس اما سائبة او ملتصقة من قواعدها بواسطة جوها اعضاء التذكير وهذا التويج يظهر انه من وريقة واحدة وله

شفتان

شفتان عليا وسفلى فالعليا لها فصان والسفلى مقعرة ولها [illegible] ان تكون اعضاء تذكيره اثنين او ثلاثة وغالبها ان تكون من سبعة
الى ثمانية مجتمعة حزمتين اى ثنائية الاخوة منفتحة فوق الوريقات وليس لاسدياتها الا مسكن واحد ينفتح بواسطة ثقب فى قمته ومبيضه ذو مسكن
او مسكنين واستيله بسيط حامل لاستيجما واحدة ولثمره علبة واحدة مضغوطة على هيئة قلب منعكس ثنائية المساكن فى كل مسكن بزرة ونباتات
هذه الفصيلة منها ما هو حشيشى ومنها ما هو شجيرات واوراقها اللاذنيبية وازهارها انتهائية غالبا سنبلية وجذورها قابضة و
طعمها حريف [illegible] وتحت هذه الفصيلة جنسان الاول البوليغالا
والثانى الراتانى

(الجنس الاول البوليغالى)

(اوصافه الجنسية) كاسه متجزئة خمسة اجزاء عميقة الجزئين غير متساوية اثنان
منها كبيرة على هيئة جناحين لونهما ضارب الى الخضرة غالبا وتويجه من خمس وريقات غير منتظمة ملتصقة بعضها من قواعدها على هيئة شفتين
واعضاء تذكيره ثمانية حيث لها مجتمعة حزمتين منحصرتين فى الشفة العليا وثمره ذو علبة واحدة فى باطنها مسكنان فى كل مسكن بزرة •
واحدة وهذه العلبة تنفتح بمصراعين ولبزوره بياسة والنوع المستعمل منه فى الطب البوليغاليا الوجينية

(فى البوليغالا الوجينية)

(اوصافها النوعية) هو نبات خالد اعضاء تذكيره ثمانية مجتمعة حزمتين فهذا من ذات الاخوين المعبر عنه بذوات الفاء واصله من
الامريكا الشمالية والجزء المستعمل منه فى الطب الجذور وهى جذور غلظها من قلم الكتابة الى الخنصر ملتوية مزعة غير منتظمة فيها خشونة سمرة
حلقية متقاربة وقشورها مغطاة ببشرة سنجابية سميكة راتنجية صلبة وفيها الاصل الفعال • وخشبها ابيض خشبى بذلك ثابت ا
الابيكا كوانا وطعمها معفنة قليلا وطعمها حلو اولا ثم يصير لعابيا حريفا محدثا مهيجا للسعال واللعاب (الخواص) هذه الجذور مقوية
نافعة فى الاستسقاء الرئوى الغير المصحوب باعراض التهابية وفى امراض الرئة المزمنة (كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل مطبوخة من
نصف اوقية الى اوقية فى رطلين من الماء ومسحوقة من خمس عشرة قمحة الى ٣٠ قمحة وخلاصة من ٤ قمحات الى ١٠

(الجنس الثانى الراتانى)

(اوصافه النوعية) كاسه متجزئة تجزءا عميقا الى اربعة اجزاء منفتحة وتويجه من اربع وريقات وحش غير متساوية اثنان منها ما هو علوى طويل
وهو ثمنتان او ثلاث ومنها ما هو سفلى قصير [illegible] وهو ثمنتان او ثلاث واعضاء تذكيره ثلاثة او اربعة ومبيضه واحد ذو مسكن واحد
وثمره كروى لا ينفتح من نفسه مغطى بوبر بسيط وليس لبزوره بياسة والنوع المستعمل منه فى الطب هو المسمى بالراتانيا الثلاثية

(فى الراتانيا الثلاثية)

(اوصافها النوعية) الراتانيا نبت فى الاماكن الرملية من البيرو وهو ثلاثى اعضاء التذكير واحد عضو التأنيث والجزء المستعمل منه
فى الطب الجذور وهى جذور كثيرة التفاريع وكلها اسطوانية تتفاوت فى الغلظ فمنها ما هو فى غلظ قلم الكتابة ومنها ما هو فى غلظ الابهام وكلها
مغطاة بقشرة حمراء داكنة غير مستوية [illegible] ليفية خشبية متينة حواجزا الى البياض والصفرة وطعمها قابض جدا (التحليل)
قد استخرج منها ٤٠ جزءا من [illegible] وجزء ونصف جزء من الصمغ ونصف جزء من الدقيق و ٤٨ جزءا من مادة خشبية ومن عفص [illegible]
لا يتبلور (حمض الراتانيك) (الخواص) هذه الجذور قابضة جدا مقوية كذلك • عجيبة النفع فى الاسهال المزمن والنزيف
[illegible] فى احتباس الطمث قاطعة للسيلان الابيض الرحمى نافعة فى الداء الازرق المزمن (كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل مطبوخة

من درهمين الى اوقية فى رطل من الماء ومسحوقها نافع لتقوية اللثة وسنح الاسنان سنباكاو منادا والوقوف على جميع الخواص عليه بالمفردات الطبية

(الفصيلة الثالثة السذبية) (اوصافها العامة) كؤوسها من قطعة واحدة ذات خمسة اجزاء تجزؤها متفاوت العمق وتويجها من اربع او خمس وريقات الى خمس ستاقية مع اقسام الكاس واعضاء تذكيرها واحدة وتكون عشرة وهو الغالب ومنها ان تكون اقل او اكثر وكيف ما كانت تكون مندغمة تحت المبيض والمبيض سائب وفيها اربعة مساكن او خمسة منفردة كل منها يحتوى على اصلين بذريين مرتبطين فى الزاوية الباطنة منه وساقها غالبا بسيطة وثمارها كروية او مفرطحة كل ثمرة ذات وثيان او ثلاث او خمس متفاوتة البزور وفيها ساكن بقية جا

ونباتات هذه الفصيلة منها ما هو حشيشى ومنها ما هو خشبى واوراقها متوالية او متقابلة بسيطة او مركبة وبنية وتعرف بجرافة طعمها وعطريته ومرارتها وهى منبهة ومقوية ورابحة اعتية والذى يظهر ان لها تاثيرا خاصا فى الجهاز العصبى كما شوهد ذلك فى جميع انواعها وتحت هذه الفصيلة ستة اجناس وسنتلو عليك

(الجنس الاول السذبي) (اوصافه النوعية) كاسه خالدة منقسمة اربعة اقسام او خمسة حادة وتويجه مركب من اربع او خمس وريقات مقعرة ظفرية واعضاء تذكيره من ثمانية الى عشرة والمبيض اربعة اضلع او خمسة فى كل ضلع غضون وعلى المبيض استيل ينتهى باستجما بسيطة وثمرة من علبة واحدة فيها اربعة مساكن او خمسة فى كل مسكن بزور كثيرة وهذه المساكن تنفتح من الجزء العلوى الباطن والمستعمل فى الطب السذب العتاد

(فى السذب العتاد) (اوصافه النوعية) هذا النبات اصله من اوروبا واستنبت بمصر وهو نبت له عشرة اعضاء تذكير وعضو تانيث واحد وساقه مفرطحة فروعها كثيرة وجزؤها السفلى خشبى والعلوى حشيشى • واوراقه طحلبية اللون مركبة من وريقات قليلة السمك وازهاره صفراء علوية نباتات قصيرة مجتمعة على هيئة باقات انتهائية صفراء وطفوح من جميع اجزائه رائحة ذكية قليلا قوية وطعمها مر حريف حار جدا وهذه الاوصاف صادرة من وجود زيت طيار يوجد فى حلة حويصلات غددية كائنة على سطح النبات (الخواص) منبه قوى وينبه الحيض ومع استعماله لانه شديد التأثير فى الرحم يسبب التهابا بل يسبب القا الجنين • وهو يسهل ادرار الطمث المحتبس عن سبب مضعف وينفع لاخراج الديدان

(كيفية الاستعمال والمقدار) ينقع ورقه ويعطى منقوعه من نصف درهم الى درهم فى رطل من الماء وسحوقه من ست قمحات الى اثنى عشرة بلعا

• وهذه الفصيلة تحتوى على انواع من النباتات كلها خشبية كالبيادوبا والخشب القدسيين والاجنبور الصادق وكلها سنورد عليك واحدا بعد واحد

(الجنس الثانى البيادوبى) (اوصافه الجنسية) هذا الجنس ازهاره قد تكون ذكورا وقد تكون اناثا وكاسه مقعرة لها خمسة ضلوع وتويجه من خمس وريقات سنيفية واعضاء تذكيره من خمسة الى عشرة والنوع المستعمل منه فى الطب المسمى بالبيادوبا المعتادة

(فى البيادوبا المعتادة) (اوصافه النوعية) هو شجر عظيم ينبت فى الاماكن الرملية من بلاد الجويانا جهة رأس الرجا والجزء المستعمل منه فى الطب هو قشور الجذور وهو قشور رخوة ترابية ضعيفة طعمها مر بلا رائحة (التحليل) قد استخرج من هذه القشور مادة راتنجية وزيت طيار رائحته جاوية وخلات البوتاس وملح النوشادر وحمض تفاحيك وحمض عفصيك ومادة خاصة تسمى (سيمادوبين) (الخواص) هذه القشور منبهة مقوية للبنية الضعيفة تنبه الاستعداد لفتح الشهية وتستعمل فى ضعف الاغشية المخاطية التى

ليس بها اعراض التهاب نافعة فى داء الاسكوربوط والخنازير وسوء القنية وحميات الغب والدوسنطاريا والسوائل البيضاء الرحمية وعسر الهضم

(كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل مطبوخة من درهم الى درهمين تدريجا فى رطل من الماء وصبغة من درهمين الى اوقية تدريجا

(الجنس الثالث المرى) (اوصافه الجنسية) ازهاره خنثى وكاسه قصيرة خالدة منفرشة بجزوء عميقة الى خمسة اجزاء وتويجه من خمسة وريقات سنيفية وهو اطول من الكاس واعضاء تذكيره عشرة فى قاعدة كل منها زوائد خلفية • والمبيض يحمل استيلا ينتهى باستجما ذات خمسة فصوص قليلة الظهور والنوع المستعمل منه فى الطب هو الخشب المر

(فى الخشب المر) (اوصافه النوعية) هو شجر عظيم ينبت من نفسه فى بلاد السورينام من الامريكا الجنوبية والجزء المستعمل منه فى الطب هو الجذور وخشبه وخشبية لا رائحة لها وطعمها مر جدا (التحليل) قد استخرج منها خلاصة مائية كثيرة المرارة تحصل بواسطة النعطين وهى الاصل الفعال (الخواص) مقوية منبهة للقوى الهضمية المنهوكة من طول المرض نافعة فى داء النقرس والتهيجات المعدية المزمنة

(كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل منقوعة ويعطى من منقوعها درهم فى اربعة اواق من الماء فى مدة عشرة او اثنى عشرة يوما وكيفية النقع ان يعطن الخشب فى الماء مدة ١٢ ساعة • ويستحضر منها صبغة نبيذية واخرى روحية ويعطى من كل منهما من درهمين الى اوقية تدريجا ويستحضر منها خلاصة ويعطى منها من ٦ من قمحات الى عشرين تدريجا

(الجنس الرابع القدسيى) (اوصافه الجنسية) كاسه المنفرجة خمسة اجزاء عميقة الجزء غير مستوية وتويجه من خمس وريقات منفرشة واعضاء تذكيره عشرة ومبيضه يعلوه خمسة مساكن يعلوه استيل بسيط وثمرة علبة ذات زوايا بارزة عددها كعدد المساكن وتلك المساكن من اثنين الى خمسة والنوع المستعمل منه فى الطب يسمى بخشب القدسيين

(فى خشب القدسيين) (اوصافه النوعية) هذا النوع يسمى بخشب القدسيين وخشب الانبياء واسمه بالافرنجى جوايك وهو شجر عظيم ينبت خلقة فى الامريكا الجنوبية والجزء المستعمل منه فى الطب هو الخشب والقشر والمادة الراتنجية المسماة (جوايكين) اما الخشب فالمحة والراتنجية ضعيفة وكذا طعمه لكنه يحدث بكونه حريفا يعقبه مرارة وهذا الخشب منزوع الشيح جدا ولهذا كان اثقل من الماء واذا غلى فى الماء تصاعد منه رائحة والراتنجية واما المادة الراتنجية فقال المعلم بانها راتنج حقيقة (الخواص) هذه الاجزاء الثلاثة من اعظم الاسعافات النفاثية فى معالجة الامراض الزهرية العتيقة وهى من المنبهات العامة منبهة دائرة الجسم العرقى وقد امر باستعمالها فى معالجة داء النقرس والمفاصل والامراض الجلدية القديمة بسبب كلامنها التهاب جاد

(كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل مطبوخة مخلوطة باخشاب اخر معرقة كالعشبة والساسفراس ويعطى من نصف اوقية الى اوقية فى ثلاث ارطال من الماء ويغلى حتى يذهب ثلثاه (تنبيه) هذا الخشب لا يدق بل يبرد او ينحت وتستخرج منه صبغة تعطى من درهمين الى نصف اوقية وتستخرج منها خلاصة تعطى من عشرة قمحات الى ٢٠ ويعطى من مادته الراتنجية من ست قمحات الى اثنتى عشرة الى ٣٠ تدريجا لكن تعطى حبوبا او معجونا

(الجنس الخامس الاجنتورى) (اوصافه الجنسية) كاسه ناقوسية لها خمسة اجزاء وتويجه من خمس وريقات ملتحمة من قاعدتها وبذلك يكون التويج ابنوبيا

كانه من وريقة واحدة واعضاء تذكيره خمسة او ستة اثنان منها حاملان اللاثنيات والباقية عقيم والمبيضة خمسة مساكن فى كل مسكن
بزرة واحدة والنوع المستعمل منه فى الطب هو الانجستورا الصادقة الطاردة للحمى (فى الانجستورا الصادقة الطاردة
للحمى) (الاوصاف النوعية) هو شجر اصله من شواطئ نهر اورينوك من امريكا الجنوبية والمستعمل منه فى الطب القشور وهى
قشور رائحتها كريهة وطعمها شديد المرارة مغثٍ (التحليل) قد حللت القشور فاستخرج منها اصل مر ومادة ازوتية تشبه الشيكولاتة
وكربونات النوشادر وزيت طيار (الخواص) مقوية طاردة للحمى كالكينا (كيفية الاستعمال والمقدار)
تنقع فى الماء او تغلى غليانا خفيفا ويستعمل منها من درهم الى درهمين فى رطل من الماء وتسحق ويعطى من مسحوقها من عشر قمحات الى ٣٠
فى اليوم تدريجيا انظر المفردات الطبية (الجنس السادس الاهليلجى) (الاوصاف الجنسية) كاسه جزؤه خمسة اجزاء
وتويجه قد يوجد وقد لا يوجد فان وجد يكون مركبا من خمس وريقات واعضاء تذكيره عشرة مبيضه علوى وله استيل واحد ينتهى
باستجما بسيطة وثمره لبى ذو مسكن واحد كثير الزوايا وتحت هذا الجنس خمسة انواع وسنذكرها عليك (الاول الاهليلج الكابلى)
(الاوصاف النوعية) هو شجر اصله من الهند كثير الفروع واوراقه صغيرة تكاد ان تكون متقابلة ملساء بيضاوية الشكل كاملة تنبت
فى الجزء العلوى لكل ذنيب منها غدتان وازهاره اللاذنيبية صفوفية انتهائية والكؤوس بالازهار ناقوسية قصيرة صغيرة ملساء
من الظاهر حلية من الباطن لها هدب له خمسة اسنان واعضاء تذكيره عشرة طويلة اطول من الكاس ومبيضه مستطيل * وثمره
مهدب الطرفين يميل الى السواد لحمى فيه نواة فيها مسكن فيه واحد بزرة واحدة وهذا الثمر له عشرة اضلاع خمسة منها اكثر بروزا من
الاخرى وبين كل ضلعين من البارزة ضلع من الخفية ولحمه سكرى واذا جف يصير بابا سبع الكرل مع المكسر كالمانتج ونواته خشبية
بيضية مستطيلة لها خمس زوايا وفى بزرة بعض تخية (النوع الثانى الاهليلج الاصفر الليمونى) (الاوصاف النوعية)
هذا النوع يشبه النوع الاول فى اكثر الاوصاف ولكنه يخالفه بالاصغرية واصفراره اصفرارا يميل الى البياض واذا جف يصير وهو بيضى مستطيل
وعدد اضلاعه غير معين وحجمه اوسط (النوع الثالث الاهليلج الصينى) (الاوصاف النوعية) هو شجر
ينبت فى جزيرة مدغسكار ومن الصين ولساقه فروع وشعب سمراء سفرنية شكلها قريب من الاسطوانى وفيها بعض تفرطح وفيها
زاوية * واوراقه متعاقبة لكل ورقة ذنيب وهى طيا جلدية رمحية كاملة الحوافى طول الورقة قيراطان او قيراط ونصف وعنقها
رعرق * وزهره على هيئة عناقيد ابطية متعاقبة وثمره لوزى بيضاوى الشكل يقرب من المربع المستطيل مهدب الطرفين وله
ست زوايا او سبع بارزة وفى وسطه نواة فيها مسكن فيه بزرة واحدة (النوع الرابع الهندى) (الاوصاف النوعية)
ثمره بيضاوى يقرب من الكروية اسمر اكمد ذو زوايا قليلة البروز وفيه نواة خشبية سميكة خالية الزوايا العين المستقلة وفيها بزرة
مثلثة الشكل كالة القاعدة حادة الطرف (الخواص) هذه الادوية انواع قابضة لكن لا استعمال لها فى اوروبا *
(النوع الخامس الاهليلج البليلجى) (الاوصاف النوعية) هو ثمر شجر ينبت فى بلاد السودان كسنار وكردوفال ودارفور وغيرها

بطاء فى وعه

بطاء فى وعه اخضر يميل الى اللون الرمادى وفى كل من ساقه وفروعه شوك لكن شوك الساق فى جزئها العلوى واوراقه مركبة
كل ورقة من وريقتين مندغمة تحت ابط الشوك ووريقاته بيضية طولها نصف قيراط وازهاره صغيرة ابطية متفرقة * وثمره بيضاوى
مستطيل لحمى فى غلظ التمرة وطعم لبه حلو معتق ولكنه يعقبه بعض مرارة وفيه نواة خشبية ذات زوايا غير منتظمة فى كل نواة بزرة كبيرة
اللون وطعم بزره مر وربما ينقع فيصير حلوا (الخواص) جزء الحصو منه لطيف مغذى قليلا ويعمل من بزره عجين وماؤه
مستحلب كاللوز يكون مطلقا * قال مصححه عفا الله عنه ولقد سألت من اهل هذا النوع هل اعرف له خواص ومنافع غير ما ذكر
فاخبرنى انه لما كنت مبادى موجود ذا ايتان ودقه اقلع او وقت به فى جرح عفن سدده وقتل الدود واذا طبخ بالسمن كان ادما جيدا
وان ثمره يعمل منه حبس يمنع بعد دق الدقن فيقويها المعدة وان بزره يطبخ بالعسل والصمغ فيكون نافعا لالم المعدة وان ثمره اذا
دق قبل نضجه وجعل كتلة قام مقام الصابون فى غسل الثياب الا ان الثياب المغسولة به تصفر قليلا بعد جفافها فاذا جاد لها الجيف او تغسل به
الثياب بعد جعله كتلة كذلك بل هو انفع من الصابون فى ذلك وان نواه يبرد ويثقب ويعمل منه السودان سبحا وان رماد خشبه يقوم مقام
الملح فى الاطعمة لكن يبقى بها بعض مرارة وان ثمره اذا طبخ وهو اخضر صار مغثيا ولذا اهل السودان ياكلونه فى ايام الجدب فلما ذكرت
له هذه المنافع اشار على ان اثبتها لتتميم الفائدة وهذا الذى دعانى لذكرها ذكرته منه ما نقى (الفصيلة التاسعة ا
القرنفلية) (اوصافها العامة) غالب ازهارها تامة خنثى وغالب كؤوسها ملتحمة كل كاس يكون من قطعة واحدة ذى اربع
خماسية الاسنان والاقسام وتويجها مندغم فى اسفل المبايض كل تويج من خمس وريقات متوالية مع اقسام الكاس وهذه الوريقات
سغيفية سننة او شريطية قريبا ستعاقب الفوق ولها اظفار طويلة فى الغالب وقد تكون قصيرة واعضاء تذكيرها عشرة غالبا وقد تكون
خمسة ومبايضها سايبة فى كل مبيض مسكن واحد او مساكن متعددة ولها جملة استايل كل استيل ينتهى باستجما وثمارها علبية فى كل علبة
مسكن واكثر فيه بزور كثيرة كلوية الشكل مرتبطة بمشيمة مركزية بواسطة حبيلات سرية وكل مسكن ينفتح بجملة مصاريع او تبلغ الاسنان
الكائنة فى الجزء العلوى وسوقها خيشة غالبا انبوبية متصلة اتصالا مفصليا بمنبت الاوراق واوراقها متقابلة اللاذنيبية و
ازهارها على هيئة باقات انتهائية غالبا وليس فى نباتات هذه الفصيلة من الخواص المهمة شئ وفى طعمها تفاهة وتحت هذه الفصيلة
جنسان الاول الجنس القرنفلى والثانى الجنس الكتانى (فى الجنس القرنفلى) (الاوصاف الجنسية) كاسه انبوبى
خماسى الاسنان وفى قاعدته كاس صغيرة مركبة من جملة قشور حرشفية متراكبة وتويجه من خمس وريقات ظفرية ذات هدب كثير السمك
سنا واعضاء تذكيره عشرة وله استايل ثنائية الاسنان وثمره علبة اسطوانية فيها مسكن واحد كثير البزر وهذه العلبة تتفتح من قمتها
وتحت هذا الجنس انواع كثيرة وتحت الانواع اصناف والمستعمل منها فى الطب صنف واحد وهو الزهر المسمى بالقرنفل البستانى *
(فى القرنفل البستانى) (الاوصاف النوعية) هذا النوع زهر نبات ينبت فى البساتين وذكى الرائحة كالقرنفل الهندى وطعمه
لعابى قابض وفيه حلاوة ومرارة وكان الصيادلة يتخذون من وريقاته شرابا لكن قد قل استعماله الان *

(الجنس الثاني الكتان) (اوصافه الجنسية) كاسه غالدة مركبة من خمس ورقات ظهرية لكنه سريع التلعج واعضا
تذكيره عشرة لكل منها اخيط وخيوطها مجتمعة على هيئة حلقة حول المبيض ومن هذه الخيوط خمسة حاملة للانبوات والخمسة الباقية
عقيمة وله خمس انابيل كلا استيل منتهي باستجما • وثمره علبة محاطة بكويس في كل علبة عشرة مساكن في كل مسكن بزرة واحدة
والنوع المستعمل منه في الطب هو الكتان المعتاد • (في نبات الكتان المعتاد) (اوصافه النوعية)
هو نبت حشيشي سنوي يزرع في كثير من البلاد والمستعمل منه في الطب البزر وهو بزر دقيق الطعم لعابي ملين مرخي (التحليل)
قد حلل البزر فاستخرج منه مادة لعابية اكثر وجودها في غلافه • وزيت ثابت ودقيق وشمع ومادة صابغة ودبق واستخرج
من غلافه زيت كثير ثابت (الخواص) معليه ملطف ملين مرخي (كيفية الاستعمال) يستعمل من الباطن والظاهر
في التهاب الاعضاء الباطنية والحصر التناسلي البولي • ويستعمل غراغر وحقنا ومكمدات ويعمل من دقيق بزره
ضمادات (الرتبة الرابعة عشر في النباتات ذات الفلقتين الكثيرة الورقات التويجية واعضاء تذكيرها منغرزة
في الكاس محيطة بالمبيض وفيها ثمان فصائل وستعرف عليك (الفصيلة الاولى الآسية) (اوصافها العامة)
كاس نباتات هذه الفصيلة من قطعة واحدة ملتصقة بالمبيض مجزاة من اعلاها اجزاء غير عميقة او بعة اجزاء وهذه النباتات
بعضها عاري وبعضها مزين من قاعدته بحرشفتين • وورقات تويجها بعدد اجزاء الكاس متعاقبة معها ومنغرزة في
الجزء العلوي للكاس ايضا واعضاء تذكيرها كثيرة غالبا وتكون منغرزة في الكاس تحت ورقات التويج وخيوطها سائبة او
مجتمعة حزما كثيرة ومبيضها سفلي كثير المساكن ينتهي باستيل ينتهي باستجما كالة • وثمرها كثير المساكن وفي بعض نباتاتها يكون
لحميا عنبيا ذا لحم كثير او علبة واحدة وفي بعضها يكون لبيا وفي بعضها يكون علبيا يابسا وبزورها مغطاة بلب لحمي • وسوقها
خشبية واوراقها غالبا متقابلة مغطاة بنقاطات صغيرة محتوية على زيت عطري ويوجد في جميع اجزاء هذه النباتات صلان
ممتزجان احدهما ملازم لها وهو مركب من حمض العفص ومن التنين وثانيهما زيت عطري طيار ولكونه طيارا كان اقل ملازمة من الاول
• وثمره يكون في ابتدائه اولا ثم يصير قابضا ثم يكون عطريا وبعد نضجه يصير حلوا ذا سكرية ولعابية • وتحت هذه
الفصيلة ثلاثة اجناس وستعرف عليك (الجنس الاول الآس) (اوصافه الجنسية) كاسه غالدة مكونة
من قطعة واحدة مجزاة من اعلاها اربعة اجزاء او خمسة وتويجه من اربع ورقات او خمس منغرزة في الكاس بطول التويج ومبيضه
سفلي يعلوه استيل بسيط ينتهي باستجما كالة وثمره عنبي وسكيني او ثلاث في كل مسكن بزرتان او ثلاث كلوية الشكل والمستعمل
منه في الطب نوعان الاول المرسين والثاني المسمى بالهادا والبطيرة (في المرسين المعتاد) (اوصافه النوعية)
هو شجر صغير كثير الوجود في البلاد المصرية عده المعلم لينيوس من الرتبة الثانية عشر وهو وحيد عضو التأنيث وساقه مستقيمة منقسمة
الى فروع كثيرة لونها اسمر وبها خضرة • واوراقه وحيدة ملساء لامعة خضراء اجنة غالدة منتشرة على الطرفها عدة نقط وان تكون [illegible]

وهي متقابلة وقد تكون ثلاثية ولها ذنيبات قصيرة جدا تكاد ان تكون [illegible] وهي متقابلة وقد تكون [illegible] • وزهره ابيض متفرق في
اباط الاوراق ذنيباته طول الاوراق ورائحة الاوراق عطرية وطعمها مر قابض عطري (الخواص) مادة قابضة قليلا (كيفية الاستعمال)
يعمل منها شراب يسمى شراب الآس وهو مستعمل في الطب من الادوية النافعة (النوع الثاني الهادا والبطيرة) (اوصافه النوعية)
هذا النوع شجر اصله من الهند يعلو ويتفرع من كشجر الرمان • واوراقه بيضية دحية حجمها مثل حجم اوراق النوع الاول مرتين وذنيبية منها
طعمها عطري قليلا مر قابض • وصفات ازهاره كصفات ازهار النوع الاول وثمره حب كروي اكبر من الفلفل المعتاد واملس وهو
نبت صار يسمر اذا نضج وفي قمته اسنان كالخالدة وطعمها عطري يلسع اللسان ويتميز عن الكبابة الصيني بعدم الذنيب وكبر الحجم وزرقة
اللون وانكانا متقاربين في الطعم (الخواص) هذه الحبوب منبهة مقوية تدخل في [illegible] الاطعمة ويحلل بحوته ويعمل منها
[illegible] (الجنس الثاني القرنفل الصيني) (اوصافه الجنسية) كاسه قمعية ينحل لها اربعة اسنان
وتويجه اربع ورقات لا اظفار لها واعضاء تذكيره كثيرة سائبة • ومبيضه سكن واحد فيه اصل بزرة واحدة ويعلوه استيل بسيط
ينتهي باستجما بسيطة • وثمره لحمي لبي متوج باسنان الكاس الاربعة والنوع المستعمل منه في الطب هو القرنفل العطري
(في القرنفل العطري) (اوصافه النوعية) هذا النوع شجيرات تنبت من نفسها في جزائر ملوك واستنبتت في جملة محال
من الهند والاميركا وهي ذات خضرة دائمة كانها دائما تكون مكالة بازهار جميلة وردية اللون على هيئة باقات نهائية واوراقها
متقابلة كثيرة بيضية كاملة مدببة ملساء ذنيبية والقرنفل الذي يجلب للتجارة هو ازرار ذات الازهار وهذه الازرار تجنى قبل
انفتاحها ومن اراد البيان التام فعليه بالمفردات الطبية (الجنس الثالث الرمان) (اوصافه الجنسية)
هذا الجنس كاسه قمعية تقرب من الشكل الناقوسي جلدية لونها اما احمر او اخضر وله خمسة اسنان او ستة • وتويجه من خمس
ورقات او ست واعضاء تذكيره كثيرة جدا مرتبة بجدران انبوبة الكاس واستيله ممتد من قاعدته ينتهي باستجما بسيطة •
والثمرة قشرة جلدية متوج باسنان الكاس واسنانها • وهذا الثمر كثير المساكن والبزر وكل بزرة محاطة بلب لحمي وتحت هذا الجنس
نوع واحد تحته صنفان احدهما الرمان الحلو والثاني الحامض ويسمى الحجازي ولا فرق بينهما الا في لون الثمر وطعمه وكلا الصنفين مستعمل في
الطب (في الرمان المعتاد) (اوصافه النوعية) اوصافه النوعية كاوصافه الجنسية)
(التحليل) قد حللت الازهار وقشور الثمار فاستخرج منها تنين وحمض عفصيك والمستعمل منه في الطب الزهر وقشر الثمر وقشور الجذر
(الخواص) اما الزهر وقشر الثمر فقويان واما قشور الجذر فطاردة للدود وسيما الدودة الوحيدة (كيفية الاستعمال
والمقدار) تستعمل كلها مطبوخة مرضضا وقيراطا وقية في رطل من الماء • ومغلي الزهر وقشر الثمر من درهمين الى ٤
في رطل من الماء • واذا سحق الثمر وذر على الجروح جففها ونظفها • وعصارة بزر الثمر تذهب ظمأ المرضى الذين ظماؤهم ناشئ
عن مرض الحمى وتمزج عصارته باشربة اخرى وتعطى لمن [illegible] الحميات الالتهابية تنفعه (الفصيلة الثانية الوردية) (اوصافها العامة)

عادة كؤوس نباتات هذه الفصيلة ان تكون خالدة مرقطعة واحدة واهدابها اما مفرطحة او انبوبية وقد تكون مخشفة من اعلا سائية
او منشقة بالمبيض واقسامها اما كاقسام التويج او مزدوجة والتويج مركب في الغالب من خمس وريقات مندغمة باسفل اقسام الكاس
ومتوالية معها • واعضاء تذكيره غير منحصرة في عدد وتكون مندغمة بالكاس تحت وريقات التويج وانبولها صغيرة مستديرة
واعضاء تأنيثه تختلف في العدد ومبيضه متوحد فيشتمل اما على اصل البزرة او اصله بزور واسايله جانبية غالبا وثماره متكونة
من جملة مبايض مجتمعة كما في التوت وهذه الثمار اما ان تكون لبية ذات نجم كالخوخ والمشمش والبرقوق او لبية كاثمرة كالتفاح والسفرجل
والكمثرى ولاجل اختلاف التمر انقسمت هذه الفصيلة الى اربعة اقسام الاول الوردي والثاني الخوخي والثالث التفاحي والرابع
اللوزي • ونباتات هذه الفصيلة منها ما هو حشيشي ومنها ما هو شجيري ومنها ما هو شجري واوراقها اما متوالية بسيطة او مركبة
اذينية القاعدة ويوجد في قشور جميعها اصل قابض دابغ كالذي في الفصيلة السابقة الا انه في هذه اقل من تلك وهذا الاصل
آتٍ من مادة مبيضة منبثة في جملة اعضاء نباتها لكن اكثر وجودها في القشور سواء كانت قشور الثمار او قشور النبات نفسه ويرجع
هذه المادة منها كانت مقوية طاردة للحيات • وقد عثروا الآن في قشور جذور القسم التفاحي على مادة تشبه القلويات مرة
حادة تسمى (فلوريزين) ومعناه قشرية جذرية وهذه المادة تتبلور على هيئة ابر حريرية بيضاء معتمة تذوب في الماء
المغلي والكحول البارد وبطيئة الذوبان في الايتير كبريتيك واستعملت في الحميات المتقطعة بضعف مقدار مركبات الكينا في
استعمالها في ذلك • ويوجد في وريقات تويجات هذه الفصيلة اصل قابض خصوصا في التويج الاحمر الداكن كما انه يوجد
بها مقدار عظيم من الزيت الطيار وبسببها تكون الوريقات المذكورة مقوية منبهة ونباتات القسم الثاني تحتوي ثماره و
نوياته على حمض الايدروسيانيك كما يحتويان على زيت طيار وتحتوي فصوص بزوره على زيت كثير ثابت اذا كان نقيا يكون
حلوا وتحت هذه الفصيلة ستة اجناس وسترد عليك (الجنس الاول الوردي)

(اوصافه الجنسية)
كاسه خالدة مرقطعة واحدة ولها انبوبة منتفخة من اسفل مختنقة من اعلا وطرفه خمسة اقسام منتوحة وتويجه من خمس
وريقات عادة لكن قد يستحيل بالاستنبات بعض اعضاء التذكير الى وريقات تويجية كما شاهد في الورد ومما ذكرنا نعلم
اننا اذا رأينا نوعا من هذا الجنس اوراقه اكثر من خمس نعلم ان ما زاد على الخمس ليس اصليا بل هو من اعضاء التذكير واستحال
بالاستنبات كما ذكرنا • واعضاء تذكيره كثيرة وتكون مندغمة فوق الكاس كالتويج • واعضاء التأنيث كثيرة ايضا
وهي مندغمة في الجدار الباطن من الكاس وثماره عظمية محصورة في انبوبة الكاس وتلك الانبوبة قد تصير لحمية وتحت هذا الجنس
مائة واربعون نوعا لحصنا شلها من الاصناف ولا نتكلم على شيء منها الا على نوعين فقط وهما الورد الدمشقي والورد الفارسي

(في الورد الدمشقي) (اوصافه النوعية) هذا النوع اصله ينبت في الشام بنفسه واستنبت في
البساتين لحسن منظره وذكاوة ريحه وازهاره مكونة من اوراق حمراء مفرطحة من الاعلى وهذا النوع هو المسمى عند الاقرباذينيين

بالورد الباهت والغير الفاقع وهذا الورد اذا جفف تزول رائحته بالكلية وطعمه قابض قليلا (الخواص) مسهل خفيف (كيفية الاستعمال)
يستحضر منه شراب لاسهال الاطفال ويستحضر منه مرهم الورد ومربّاه وكونسرفه ويستقطر ويستخرج منه ماء كثير النفع يستعمل في التقطير ويستعمل سواغا
لكثير من الادوية التي تستعمل من الباطن والظاهر كالجرع والبرودات ونحو ذلك

(والنوع الثاني الورد الفارسي) (اوصافه النوعية) هذا النوع غير مخصوص ببلاد الفرس وان سمي بالورد الفارسي بل يوجد بها وفي غيرها من بلاد الاوروبا وقد استنبت في
بساتين مصر وهو شجيري يكمل الارتفاع ساقه منتصبة مفرقة ومزينة بشوك كثير كالابر الصغيرة • واوراقه وترية الريشية والوريقات الريشية قليلة
مكونة مستطيلة مسننة تسننا مضاعفا مكرّنة • وازهاره حمراء قرمزية جميلة كبيرة وعدد وريقاتها التويجية مرة من علامات الكل • وثماره
بيضاوية لبها نضجها الخلوي صلب وهذا الزهر يكثر وريقاته التويجية بواسطة الاستنبات ويجنى الاقرباذينيين ما في الاحمر وهو ورد مجنى
عنه بتبسم قبل تمام انفتاحه وينبغي ان تزال اظفاره ويجفف على حرارة لطيفة او في الشمس ويحفظ في اماكن جافة فيكتسب بالجفاف لونا احمر قانيا وطعما
قابضا ورائحة ذكية تزول بطول المكث (الخواص) قابض مقوي (كيفية الاستعمال) يستعمل لقطع السيلان الابيض الدائم
النزيفي والاسهال المزمن كلاهما وبالجملة فيستعمل لقطع جميع السيلانات الناشئة عن الضعف وهو قاعدة لتركيبات ادوية كثيرة اقرباذينية كخل الورد
ويعمل منه شراب ومربات ومطبوخ وحبوب ونحو ذلك من الادوية الرقيقة المقوية (التحليل) قد حلل فاستخرج منه شيء من حمض عفصي
ومادة صابغة وزيت طيار ومادة دسمة وزلال ومادة سليسية واكسيد الحديد وبعض املاح • (الجنس الثاني التوت الافرنجي)

(اوصافه الجنسية) كاسه خالدة مفرطحة وهو من قطعة واحدة ولها عشرة فصوص خمسة كبيرة وخمسة صغيرة متوالية معها اعني انه يكون بين كل
فصين كبيرين فص صغير وتويجه من خمس وريقات واعضاء تذكيره كثيرة ومبيضه مركب من جملة مبايض مجتمعة على هيئة كرة وكلها لحمية ذات عصارة
ولون ويزداد حجمها عند النضج زيادة عظيمة وتحت هذا الجنس ثلاثة انواع الاول الغربي الثاني الفراسيون الثالث الاسود

(في التوت الغربي) (اوصافه النوعية) هو نبت حشيشي صغير يعيش نحو ثلاث سنين وعده المعلم لينيوس من الرتبة الثانية عشر
واعضاء تأنيثه كثيرة وهذا النبت ينبت في جميع بلاد الاوروبا سيما الاماكن الرطبة المظللة وقد استنبت الآن في الديار المصرية وهو نبات جذري
سوقه مركبة من جزيئات محوية مستطيلة مفرقة تتجه في باطن الارض ينشأ عنها سوق كثيرة تزحف على وجه الارض تقوم مقام الشتل فيكون ابنتا
عنها نباتات جديدة • واوراقه الجذرية وترية وبعضها فليقي في الغالب ذات ذنابة طويلة كل وريقة منها مركبة من ثلاث وريقات بيضية
مسننة الحوافي تسننا غائرا وازهاره بيضاء خنثية انتهائية وثماره مركبة من علب كثيرة صغيرة مندغمة لبعضها حول الحج مشترك ومجموع
تلك العلب يكون منه جسم لبي احمر كالوردي ذكي الرائحة والطعم والجزء المستعمل في الطب من هذا النوع هو الجذور وهو جذور دسم اللون
من الباطن لا رائحة له مائي الطعم فيه قبضية كثيرا ومغليه يكون احمر (التحليل) قد استخرج منها شيء من حمض عفصي •
(الخواص) قابض مدر قليلا (كيفية الاستعمال) يستعمل لانقطاع السيلان الزهري واللاداء والبول واسطة او المقبض •

(في الفراسيون) (اوصافه النوعية) هو نبت خالد يكون على هيئة دوحة كثيرة مزينة بشوك خطافي وهذا النبات اصله

من جبل ايدا وهو جبل بجزيرة اقريطش • واوراقه متوالية ذنبية كل ورقة مركبة من خمس وريقات بيضية سننية الحواف تسننا منشاريا
وازهاره مجتمعة على هيئة باقات انتهائية وكاسه من خمس قطع وتويجه من خمس وريقات وردية اللون مفرق واعضاء التذكير كثيرة مندغمة في
باطن الكاس واعضاء التانيث كثيرة ايضا لكنها مجتمعة فيجمع شئ وثماره مركبة من علب كثيرة لحمية ذات عصارة وهي اكبر من ثمار النوع الاول
حادية الحرق طعمها مزود الحمض ذكية • وهي الجزء المستعمل في الطب (الخواص) مسهلة اسهالا خفيفا ملطفة مسكنة للعطش الناشئ من
الالتهابات (كيفية الاستعمال) يجهز منها شراب ومربى ويستعمل كل منهما بما ذكر ولكثرته في الاوروبا يستخرجون منه حمض الاموليك
(في التوت الاسود) (اوصافه النوعية) ساقه خشبية كثيرة الفروع تعلو نحو اربعة اقدام الاهنة مزينة بشوك وهو النبات
كثير الوجود في الاوروبا وجزيرة اقريطش والسوريا ويوجد في ارض مصر بعض صافها فات خليجها بقرب النواعير واوراقه متوالية ذنبية
مركبة من ثلاث وريقات الى خمس بيضية سننية الحواف تسننا منشاريا ويوجد على اسطحتها اعصاب مزينة بشوك صغير كلابي وازهاره مجتمعة
على هيئة باقات حمراء وتويجه من خمس وريقات واعضاء التذكير مندغمة باطن الكاس ومبايضه كثيرة منضمة لبعضها وثماره في غلظ التين
البلدي سوداء لبية حلوة الطعم بحموضة قليلة (الخواص) قابضة قليلا (كيفية الاستعمال) يجهز منها شراب يمسك
اطلاق البطن ويذهب القلوع التي تحدث في افواه الاطفال والمستعمل منه نافع لمنع الاسهال في الاطفال ايضا (الجنس الثالث
التفاحي) (اوصافه الجنسية) كاسه محتقنة من القاعدة مجزوة من اعلاه خمسة اجزاء وهي ملتفة من الباطن الى الظاهر و
تويجه من خمس وريقات دبرية قطيفية من اسفل واعضاء التذكير نحو عشرين مندغمة في الكاس ولها خمس اسابيل منفصلة من القاعدة وثماره
مستديرة سنبلة من القاعدة والقمة في كل ثمرة خمسة مساكن غضروفية في كل مسكن بذرتان والمستعمل من انواعه في الطب التفاح المعتاد
(في التفاح المعتاد) (اوصافه النوعية) هذا النوع تحته اصناف كثيرة يتميز كل منها عن الاخر بالشكل واللون
والحجم والطعم والرائحة وهو كثير الوجود ويقد كثيرا استنباته وثمره سكري الطعم لذيذ حامض وحلاوته والحمضة تتفاوت في الاصناف
والمستعمل منه في الطب الثمر وقشور الجذور وهي مرة قابضة (الخواص) مطبوخها مقوي طارد للحميات وشراب التفاح مسهل
ملطف في التهاب القناة الهضمية والرئة ومشويه مسهل خفيف (الجنس الرابع السفرجلي) (اوصافه الجنسية) كاسه خمسة
اقسام والتويج خمس وريقات ملساء واعضاء التذكير نحو عشرين مندغمة حول الكاس اغلظها سائبة مطروحة الجهاز التويج وله خمسة
اسابيل سائبة من قاعدتها وثماره بيضية سنبلة القمة وتركيب باطنه كتركيب ثمر التفاح الا ان مساكنه تحتوي على بذور كثيرة
والنوع المستعمل منه في الطب هو السفرجل المعتاد (في السفرجل المعتاد) (اوصافه النوعية) هو نبات اصله من جزيرة
اقريطش واستنبت في بساتين مصر وغيرها من البلاد والجزء المستعمل منه في الطب الثمر الناضج والبزر فاما الثمر فله رائحة عطرية
ظاهرة واما بزره فطعمه لعابي واذا عطن خرج منه لعاب كلعاب بزر الكتان (الخواص) ثمره قابض ومطبوخ بزره ملطف
ملين (كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل من ثمره شراب نافع تقطع الاسهالات المزمنة وتحلية المغليات والجلابات ويعلى

من ثمره

من ثمره بزوره وقطرات وغراغر ويعطى من اوقية الى اوقيتين في رطلين من الماء ويتخذ من الدهان ومحلولات • ومن اجناس هذه
الفصيلة الجنس الكرزي والخوخي وتحتهما انواع واصناف كثيرة لكن لم يشتهر منها لعدم استعمالها في الطب (الجنس الرابع ا
البرقوقي) (اوصافه الجنسية) كاسه ناقوسية منقسمة اعلاها خمسة اقسام قصيرة منفرجة لكنها ساقطة وتويجه مركب من خمس وريقات
واعضاء التذكير من عشرين الى ثلاثين مندغمة في الكاس ولها اسبيل واحد ينتهي بميسم بسيط وثمره لحمي لوزي مستديرا املس الاديم عليه
في احد جانبيه خز وفيه نواة ملساء مستديرة ذاوية الجانبين وفيها بذرة واحدة وفي النادر بذرتان وتحت هذا الجنس انواع كثيرة تحتها اصناف
تختلف ثمارها في الجودة والحسن والاشكال اعلى من عين منها الاول الغار الكرزي واستعماله خطر لما فيه من حمض الايدروسيانيك والثاني
المحلب (في الغار الكرزي) (اوصافه النوعية) هذا النوع من قسم النباتات اللبية اللوزية ومن المرتبة الثانية
عشر لعلم لينيوس وهو عشوثانيث واحد واصله من شاطئ البحر الاسود واستنبت في الاوروبا وغيرها وهو شجرة تعلو من خمسة عشر قدما الى
المحة وعشرين وقشوره سمر ملساء وخشبه صلب محمر لاسيما اذا اعرض للهواء واوراقه ظالمة صفيرة الذهب كبيرة متوالية بيضية منسلخة
من القاعدة جلدية ملساء لامعة • وزهره ابيض صغير عطري الرائحة وهو اما سنبلي او عنقودي بسيط تجتمع في اباط الاوراق العليا •
وثماره لبية بيضاوية كالبرقوق الاسود واللوزة عضان مران تفوح منها الرائحة كرائحة حمض الايدروسيانيك وهذا الحمض يوجد في جميع اجزاء
هذا النبات مصحوب بزيت طيار وهو المسمى بزيت الغار الكرزي • ومن حيث ان الحمض المذكور يوجد في جميع اجزاء هذا النبات من اوراق
وازهار وغيرها يعلم ان تعاطيه خطر لانه من اشد السموم ومن اراد الوقوف على صفة هذا الحمض وكيفية تاثيره فعليه بكتب الكيميا •
(الخواص) هذا النبات ورقه سم شديد الخطر اذا استعمل منه مقدار عظيم واذا استقطر فانه المقطر مخدر ومنه يحصل زيت عطري
وهو من اشد السموم واما الماء المقطر لكونه لا يحتوي الا على قليل من الحمض المذكور فانه يكون مسكنا ومخدرا في بعض الامراض فيعطى منه من درهم
الى درهمين في السعال الرئوي • واما الزيت فلا يستعمل الا مخلوطا بالكول المخفف بالماء (النوع الثاني المحلب)
(اوصافه النوعية) هو شجر صغير شوكي اصله من الشام واستنبت في كثير من الجهات كالقسطنطينية والاوروبا وبعض بلاد الاناضول
كدويتش وقد استنبت الان في بساتين مصر وهو شجرة اوراقه متوالية بيضية دقيقة ذات ذنيبات قصيرة وازهاره على هيئة باقات انتهائية
وثماره كروية في غلظ النبق الصغير احمر جميل اللون يسود بعد نضجه وفي وسطه نواة صغيرة بيضاوية مفرطحة محدبة الجانبين وفي داخلها بذرة
ذكية الرائحة اللوزية وهي الجزء المستعمل في الطب (الخواص) هذا البذر مسكن كسابقه (كيفية الاستعمال) يتخذ منه حليب
ويعجن منه مع السكر وقد يعطى ذلك لو تخفيف بغلة فينفع حينئذ لسعال الاطفال (الجنس الخامس اللوزي) (اوصافه
الجنسية) اوصاف ازهاره كاوصاف ازهار سابقه • وثمره مغطى بغلاف ذو زغب قطيفي ولبه جامد وفي سطحه
شقوق وخطوط غير منتظمة وتحت هذا الجنس نوعان الاول اللوز المعتاد والثاني الخوخ (في اللوز المعتاد) (اوصافه النوعية)
هذا النوع شجرة مرتفع واصله من الاوروبا واستنبت في غيرها من البلاد وفي عدة انواع الان في بساتين مصر وثمره مستطيل اللون وهو نشا

حلو ومر فالحلو لذيذ الطعم سكري (التحليل) قد حلل الصنفان فاستخرج من الحلو زيت ثابت كثير يقرب أن يكون ثلث مقداره
وزلال وسكر وصمغ • واستخرج من قشرته الظاهرة مادة قابضة وطعمها حريف عطري والحمض كالحمض الأيدروسيانيك وزيت عطري
شديد التطاير (الخواص) الحلو الملين ملطف لالتهاب أعضاء الهضم وأعضاء التنفس والمسالك البولية والمر مسكن للدودة •
(كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل كل منهما مستحلبا فيعطى من مستحلب الحلو أوقية أو أوقيتان في رطل أو رطلين من الماء ويعمل المستحلب
المر من أربع لوزات أو ست في رطل من الماء (النوع الثاني الخوخ) (أوصافه النوعية) شجر أصله من بلاد الفرس متوسط
العلو وتحته أصناف مختلف طعمها ولونها وحجمها تختلف اختلافا (الخواص) ليس له كثير استعمال في الطب وقد يحضر من زهره شراب
مسهل يستعمل منه من أوقية إلى ثلاث (الفصيلة الثالثة البقلية) (أوصافها العامة) قد علم مما ذكرناه في شرح الفصائل
السابقة أن أوصافها لا تؤخذ إلا من الزهر وأما نباتات هذه الفصيلة فإن أوصافها إنما تؤخذ من تركيب ثمرها ومن أزهارها لأن
ثمرها لا يكون إلا قرنيا وأزهارها مخالفة لأزهار غيرها ولسهولة معرفتها قسمها إلى ثلاثة أقسام بحسب أعضاء التناسل
(القسم الأول الفراشي) (أوصافه) كأس نباتات هذا القسم أنبوبية ذات خمسة أقسام أو أسنان • وتوجيها فراشي غير منتظم مركب
من خمس وريقات مختلفة الأسماء وهذا أن كل وريقة لها اسم مخصوص بها فالواحدة منها عليا وتسمى بالبيرق واثنتان جانبيتان وتسميان بالجناحين
واثنتان سفليتان وتسميان بالزورق ومن داخل هذا الزورق توجد أعضاء التناسل وهي عشرة أعضاء تذكير ملتصقة الخيوط غالبا وهي
المسماة ديادلفيا أي الأخوين ويصح أن تكون حزمة واحدة أو تكون سائبة بل تكون محيطة بعضو التأنيث فإن وجد منها عضو
تذكير منفرد وتسعة ملتصقة كان المبيض مغطى بالأنبوبة المكونة من الخيوط • وثمارها قرنية لكل ثمرة مصراعان ومسكن واحد وبذورها
الثمار قد تكون منتفخة ومنها ذو مسكن واحد كالفول والترمس واللوبيا وقد تكون ملتفة حلزونية كالبرسيم الحجازي (القسم الثاني
الشبهي) (أوصافه) كأسه ذات أقسام عميقة وغالب توجيهه يكون مركبا من ثلاث وريقات إلى خمس مثنا وترى وأعضاء تذكيره
عشرة سائبة بعضها لا يخصب مع بقائه على صورته الأصلية • وثمرته قرن لا ينفتح من نفسه وفي باطنه حواجز مستعرضة •
(القسم الثالث السنطي) (أوصافه) زهره منتظم فمع كأسه مزدوجة فواحدة هي الكأس والثانية تقوم مقام التوجيه ومع
أنه واحدهما فهي أنبوبية منتظمة وأعضاء تذكيره غير محصورة العدد لكنها حزمة واحدة وهي المسماة مونودلفيا أي الأخ الوحيد وقد تكون
سائبة وثماره قرنية غير منتظمة لكل ثمرة مصراعان والبزر كائن في أحد المصاريع وفي هذه الثمار يوجد بعض اختلافات وذلك بحسب الأجناس
فمنها ما يكون ذا مسكن واحد ومنها ما يكون كثير المساكن ومساكنه منفصلة عن بعضها بحواجز مستعرضة وفي كل مسكن بزرة واحدة كالقرظ
وثمر القشة • وهذه الفصيلة تشتمل على نباتات حشيشية وشجيرات وأشجار وأوراقها كلها متوالية مركبة منتصبة بحاجة تختلف
أوصاف أزهارها ويوجد فيها أصول دوائية منها ما هو مسهل كالسنا وخيار الشنبر والتمر هندي ومنها ما هو تابع مقوي
يستخرج من الثمار والقشور كدم الأخوين والكاد الهندي وثمر السنط الذي هو القرظ ومنها ما هو بلسمي يسيل من قشور سوق الأشجار

كبلسم البيرو والطولو ومنها ما هو عطري مسهل يستخرج من الثمار والأزهار كزهر إكليل الملك وثمر النبات المسمى في دار فور بالكبة ومنها ما هو سكري
كالخروب من عرق السوس ومنها ما هو صابغ كالنيلة ومنها ما هو زيتي ومسهل كالزيت الذي يخرج من بذور الفول السوداني ومنها ما هو صمغ كصمغ الكثيرا
• فعلم مما ذكرناه أن خواص نباتات هذه الفصيلة مختلفة لكثرة ما في نباتاتها من الاختلاف وتحت هذه الفصيلة عشرة أجناس ستذكر عليك
(الجنس الأول الإكليلي) (أوصافه الجنسية) هذا الجنس من القسم الفراشي وكأس نباتاته أنبوبية لها خمسة أسنان حادة غير متساوية
منها سنان علويان وهما أطول مما سفل وتوجيهها فراشي وكل ثمرة على شكل قرن صغير ذي مسكن واحد في باطنه بزرة أو بزرتان وظاهره مخطط
• وتحت هذا الجنس أنواع ولا نتكلم منها إلا على النفل وهو النوع المستعمل في الطب • (في النفل) (أوصافه النوعية)
هذا النوع كثير الوجود في البرسيم وفي بوادي أرض مصر وهو نبت حشيشي جذره مستقيم متفرع ... صغيرة بيضاء وساقه
تعلو أكثر من قدم وقد تكون من قدمين وفروعه تختلف بالقلة والكثرة بحسب اختلاف النبات وفيها خطوط ضعيفة • وأوراقه متوالية
ذات أذناب قنوية وكل ورقة مركبة من ثلاث وريقات بيضية مستطيلة مسننة الحواف وفي قاعدة كل ذنب أذنان • وأزهاره صغيرة
جدا صفر مجتمعة في أطراف الفروع على هيئة باقة وثماره كحب الخردل • والجزء المستعمل منه في الطب الزهر وهو زهر الحنة ذكي الرائحة
(الخواص) مسهل قليلا معرق مقوي نافع في السعال الرئوي والحميات الخفيفة (كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل كالشاي
من درهم إلى درهمين في رطل من الماء • ومن الأنواع التي لا استعمال لها نوع يشبه النوع الذي ذكرناه لكن يختلف عنه في حجم الثمر وملاسة
ذكر أزهاره وكونها على هيئة سنابل (الجنس الثاني الحلبي) (أوصافه الجنسية) كأسه أنبوبية لها خمسة أسنان منها
ثلاثة عليا وهي أقصر من الاثنين السفليين وتوجيهه فراشي وورقة المسماة بالبيرق في ضعف ما عداها في الطول ومرتدة من أعلا •
وثماره قرنية خطية لكل ثمرة مصراعان وفي كل مسكن بزرة وفي هذه الثمار بكلها تكون خطافية وتحت هذا الجنس أنواع والمستعمل منها
في الطب هو النوع المسمى بالحلبة المعتادة (في الحلبة المعتادة) (أوصافها النوعية) نبات الحلبة حشيشي سنوي ينبت
ويستنبت وساقه من قدم إلى قدمين قليلة الفروع وأوراقه متوالية ذات أذناب مفرطحة قنوية كل ذنب حامل لثلاث وريقات بيضية وتد
مستطيلة حافاتها مسننة قليلا ذات أذناب في قاعدة كل ذنب أذنان مسننتان قليلا بيضا • وأزهاره في آباط الأوراق العليا وهي بيضاء
اللون تعقبها ثمار طولها بعد النضج نحو خمسة قراريط وفي كل قرن منها من خمس عشرة حبة إلى عشرين وهذا الحب هو المسمى بالحلبة وهي تحتوي
على مادة دقيقية ولعاب (الخواص) ملينة لما فيها من اللعاب (كيفية الاستعمال) يستعمل منها مغليات ملينة ويعمل من دقيقها
ضمادات • ويضاف منه قليل في دقيق البر فيعطي طعم خبزه • ومن هذا القسم جنس البرسيم أعني البلدي والحجازي والجنس الجلباني والعدس والبسلة
والترمس والفول والسيسبان والليلاك واللوبيا ولعدم استعمالها في الطب لم نتكلم عليها (الجنس الثالث الكثيرائي) (أوصافه الجنسية)
كأسه أنبوبية كثيرة الأسنان والبيرق أطول من الجناحين والزورق وثماره قرنية تختلف في الغلظ وهي كروية مستطيلة في كل ثمرة مسكنان منفصلان
بحاجز ناشئ عن التقريض الأسفل للمصراع وتحت هذا الجنس أنواع والمستعمل منها في الطب الكثيرا الأقريطشية (في الكثيرا الأقريطشية)

(اوصافها النوعية) شجر الكثيرا ينبت من نفسه في جبال عديدة من جزيرة اقريطش واستنبت في مصر لكن المصري لا يحصل منه صمغ وسوقه
مفرعة فروعا متباعدة وتنتشر على هيئة قنطلية وتعلو من قدم الى قدمين واوراقه مزدوجة الترييش لها ذنيب عام ينتهي بشوكة والوريقات ثمانية
بيضية دهنية ملساء وازهاره اللاذنيبية اسطوانية اعني انها ملتفة حول الساق وثماره قرنية صوفية منتفخة مفرطحة من اعلا منتهية باطراف محنية
وصمغ هذه الشجرة ينفرز منها في الليل وبعد ارتفاع الشمس بقليل ومن اراد الوقوف على حقيقة صمغ الكثيرا وخواصه فلينظر المفردات الطبية وتحت هذا
الجنس انواع اخر توجد في الجبل المقطم المطل على القاهرة وفي صخره ويوجد ايضا في جهة العريش في اطراف البلاد الشامية (الجنس الرابع الرعي)
(اوصافه الجنسية) كاسه انبوبية ذات شفتين عليا وسفلى فالعليا ذات اربعة اسنان غير منتظمة والسفلى بسيطة مخلية وذؤوبة يتكون
من وريقتين متميزتين • وثمره قرني مستطيل مضغوط ويوجد في الثمرة الواحدة من ثلاثة بزور الى ست والمستعمل منه في الطب السوس الاملس
المسمى بعرق السوس (فرع عرق السوس) (اوصافه النوعية) هو نبات خالد عشاري اعضاء التذكير اصله من الاندلس والايتاليا
وبلاد الروم ويوجد في المغرب الاوسط وفي صحاري الافريقيا واستنبت في ارض الفيوم من الديار المصرية وهذا النبات جذوره تمتد في الارض
وتتفرع فروعا اسطوانية غلظها في غلظ الابهام وكلها مغطاة بقشرة سمراء خشنة اذا جفت تنكمش وباطنها مركب من طبقات صفر خشبية
• وسوقه مستقيمة ملساء بسيطة طولها من ثلاثة اقدام الى اربعة واوراقه مفردة الترييش اعني ان كل ورقة مركبة من ثلاث عشرة من الوريقات
وزهره زاهي بنفسجي ابطي والمستعمل منه في الطب الجذور وهي جيدة وطعمها سكري لعابي وقد يكون حريفا وكلما كانت اكثر صفرة كانت اشد
حلاوة ولا تكون كذلك الا اذا كانت جديدة (التحليل) قد استخرج منه مادة سكرية تسمى (سوسين) ونشا وزيت راتينجي
مخين حريف وفوسفات الجير وتفاحات وتفاحات المغنيسيا (الخواص) ملطفة ملينة تستعمل بدل السكر لتوميره في اصلاح وتنويع
الادوية الكريهة الطعم (كيفية الاستعمال والمقدار) تقطع قطعا صغيرة وتطبخ او تنقع ولا ينبغي ان تمكث حال الطبخ زمنا
طويلا بل يكفي نقعها او وضعها في آخر الامر لئلا يذوب ويجيء ما فيها من الزيت الراتينجي الحريف وتبقى كريهة الطعم ومقدار ما يستعمل من طبيخها
من درهمين الى اربعة في رطل او رطلين من الماء • ويتخذ من منقوعها عجينة وحد دي لزنية مذكور في المفردات فراجعها ان شئت وجوهرها
اصفر كبريتي ضارب للبياض يتألف بالبلوع والحبوب لتخفيفها وتماسكها (الجنس الخامس الشنبري) (اوصافه الجنسية)
كاسه متلونة ذات خمسة اقسام عميقة وتلهوج ولتويجه خمس وريقات سفلاها اكبرها علاها وله عشرة اعضاء تذكير غير متساوية لان منها ثلاثة
سفلية كبيرة مقوسة واربعة جانبية متوسطة الحجم وثلاثة عليا صغيرة غير مخصبة وثمره غير مستطيل الشكل وثمرة مصراعان وفي باطنه حواجز
مستعرضة تتكون منها جملة مساكن في كل مسكن بزرة وتحت هذا الجنس خمسة انواع وسترد عليك (النوع الاول خيار الشنبر)
(اوصافه النوعية) هو شجر كالجوز في المنظر له عشرة اعضاء تذكير وعضو تأنيث وهو كثير الوجود بمصر والهند والاميركا وخشبه صلب
ثقيل وحيد وعد القد به صفراء باطنها اسود وقشرها الملس رمادي • واوراقه مركبة غالبا من خمسة ازواج من الوريقات البيضية وتلك
الوريقات متقابلة حادة بيضية وازهاره صفراء كبيرة عنقودية طويلة مدلاة ابطية • وثماره اسطوانية كاغصان مدلاة ثقلها

ومتى نضجت

ومتى نضجت صارت سوداء ولكل ثمرة مصراعان منضمان متقاربين مستطيل لا ينفتحان من نفسهما وباطنها منقسم بحواجز مستعرضة فتكون من
ذلك مساكن كثيرة في كل مسكن بزرة حمراء مستطيلة مفرطحة موضوعة في وسط مادة لبية سوداء حلوة سكرية انظر هيئة الشرح في المفردات الطبية
(النوع الثاني السنا) هذا النوع تحته ثلاثة اصناف الاول السنا الصعيدي الحاد الاوراق (في السنا الصعيدي)
(اوصافه) هو نبت له عشرة اعضاء تذكير وعضو تأنيث واحد وطوله من قدمين الى ثلاثة وساقه خشبية مستقيمة مفرعة مبيضة
واوراقه متوالية مزدوجة الترييش في قاعدة كل وريقة اذنيات حقيرات وكل ورقة مركبة من زوجين الى اربعة حتى الى ثمانية وتلك
الوريقات مستطيلة متقابلة قصيرة الذنيب جدا بيضية دهنية حادة كاملة ذنيبها تماما عديمة الغدد قليلة الاطراف جانبية من قاعدتها
خضراء مائلة للاصفرار مغطاة بوبر يسير • وازهاره صفراء سنبلية ذنيبية وثماره قرنية لكل ثمرة مصراعان مفرطحة جانبية
ذات ستة مساكن او سبعة في كل مسكن بزرة صلبة رمادية تكاد ان تكون قلبية وهذا النوع كثير الوجود في الصعيد بقرب اسوان وبلاد
غيرها من بلاد السودان (الصنف الثاني السنا ذو الاوراق المستديرة الكالة) (اوصافه) هذا الصنف نبته يشبه نبت النوع
السابق وساقه صغيرة من نصف قدم الى قدم ونصف وهو مفرع واوراقه متوالية مزدوجة الترييش ذات وريقات متقابلة قصيرة الاذناب جدا
بيضية منكوسة موزونة من احد جانبيها من اسفل قليلة الوبر اذنيبية القاعدة • وازهاره صفراء مائلة الى البياض منتظمة على هيئة
سنابل ابطية وثماره قرنية مفرطحة منفطحة منحنية كلوية سمراء مخضرة يوجد في سطحها اسنان صغيرة محاذية لمساكن البزور
وهذا النبات يوجد في ارض مصر في الجبل المقطم وفي صحاري السويس وفي الشام وغيرها (الصنف الثالث السنا المكي)
(اوصافه) هذا الصنف شجر صغير مفرع لا يعلو بل هو على هيئة تمنس ينبت في صحاري الحجاز واليمن وهذا الصنف يتبين من السنا
بنبه صغيرة في قاعدة ذنيبية واوراقه ملساء ضيقة ودهنية جدا ومن اراد شرح الاصناف الثلاثة وخواصها فعليه بالمفردات الطبية
(النوع الثالث حبة المعين المسماة بالشيشم) (اوصافه النوعية) هو نبات خشبي بري قطيفي حامل لاوراق
ذنيبية مزدوجة الترييش كل ذنيب حامل لزوجين • وازهاره صفراء وهذا النبات لا ينبت طبيعة في ارض مصر بل يجلب بزره
من بلاد السودان كدار الفور وغيرها وهو بزر اسود املس مع بقاوية العدس في الهيئة واكثر استعماله في الكحل وذلك بان يدق
وتنزع قشوره ثم ينخل ويؤخذ قليل من المسحوق ويذر في العين اما وحده او مع السكر النبات وغيره (الخواص) يهيج العين
فتنزل منها الدموع وتتألم المأشد بداية ولكن شيأ فشيئا لا اكثر من نصف ساعة فان كان في العين احتقان دموي على استعماله ايام
شيأ فشيئا حتى ترجع لحالتها الاصلية وغالب استعماله في الالتهاب المزمن للاجفان الحاصل من رمد وتخاة ملتحمة العين ولا ينبغي استعماله في
الالتهاب الحاد لانه خطر (التحليل) قد استخرج منه تنين وزيت حريف ولعاب (الجنس السادس الطرتي)
(اوصافه الجنسية) كاسه ذنبية القاعدة واعلاها منقسم اربعة اقسام منفتحة الى الخارج تامة الانتظام وهي متلاحمة و
تويجها اربع وريقات تلهوجية احداها وهي محلها فارغا • والثالث الباقية مفتوحة واعضاء التذكير منقسمة من القاعدة

بالاسايل وله ثلاث انثيرات مخصبة ومبيضه طويل يصير بعد النضج قرنا سميكا طويلا ليفي الباطن والنوع المستعمل منه في الطب هو الجرد المعروف
بالتمر هندي (في التمر هندي) (اوصافه النوعية) هو شجر كبير يوجد في الهند الشرقي والافريقيا ويكثر وجوده في بلاد
السودان ويوجد في ارض مصر بعض اشجار منه وهذا الشجر يعلو علوا عظيما ويعظم كذلك وجذعه مغطى بقشر اسمر مشقق على غير انتظام
وفي اعلاه فروع طويلة جدا مزينة باوراق مزدوجة الريش فقد تكون الورقة من عشرة ازواج الى خمسة عشر وتلك الوريقات صغيرة
الذنيب بيضية اشبه بالقطع الناقص وازهاره وردية او مخضرة كبيرة انتهائية عنقودية وثماره قرنية سميكة طول كل ثمرة من اربعة
قراريط الى خمسة قليلة الانحناء خضراء مائلة للحمرة مملوءة بلب محمر احمر داكن ومع بذور سمرة مكعبة غير منتظمة التكعيب فالجزء
منه المستعمل هو اللب اللحمي المنفصل من قرونه ويكون محتويا على بعض بذور والياف ومن اراد الوقوف على خواص التمر هندي فعليه
بالمفردات الطبية (الجنس السادس الدمي) (اوصافه الجنسية) كاسه انبوبية ذات خمسة اسنان قصيرة غير منتظمة
ويوجد في فوهته [illegible] مستقيم [illegible] القاعدة اكبر من باقي الوريقات [illegible] واعضاء تذكيره عشرة في حزمتين • وثماره قرنية مفرطحة
جدا مجنحة من اعلاها قليلا غشائية لا تنفتح من ذاتها في كل ثمرة بذرة واحدة والنوع المستعمل منه في الطب هو المسمى بدم الاخوين
الامريكي (في دم الاخوين الامريكي) (اوصافه النوعية) هو سائل راتنجي احمر ينفرز من شجر يوجد في الهند
الامريكا الجنوبية وهذا السائل قد يسيل بنفسه وقد يسيل بالشق انظر المفردات الطبية (الجنس السابع
الكوباي) (اوصافه الجنسية) الكاس في نباتات هذا الجنس اربعة اقسام عميقة متراكبة ولا توجيج لها واعضاء تذكيرها عشرة
متفرقة واسايلها منتهية باستيجما بسيطة وثمارها مفرطحة ذات مصراعين في كل ثمرة بذرة او بذرتان والنوع المستعمل منها في الطب
بلسم الكوباي الاقرباذيني (في بلسم الكوباي الاقرباذيني) (اوصافه النوعية) هو راتنجي ينفرز من شجر كائن بامريكا
الجنوبية يسمى بلسم الكوباي انظر شرحه في المفردات الطبية (الجنس الثامن البلسمي) (اوصافه الجنسية)
كاس نباتات هذا الجنس كاس [illegible] ذو خمسة اسنان قليلة الظهور وتوجيجها من خمس ورقات غير منتظمة عليا ها كبيرة ظفرية
قلبية والاربع الاخر ضيقة خطية واعضاء تذكيرها عشرة منفصلة عن بعضها وثمارها طويلة مفرطحة سميكة قرنية منتفخة القمة
في كل ثمرة مسكن صغير فيه بذرة او بذرتان والمستعمل منها في الطب نوعان احدهما بلسم البيرو والثاني بلسم الطولو •
(في بلسم البيرو والطولو) هو عصارة شجر ينبت في الامريكا الجنوبية لا سيما البيرو وهذه العصارة بلسمية وهي نوعان احدهما يسمى
بلسم البيرو والثانية تسمى بلسم الطولو وكل منهما يسمى باسم المحل الذي ينبت شجره فيه وهذه العصارة تسيل بالشق انظر المفردات الطبية
(الجنس التاسع السنطي) (اوصافه الجنسية) ازهاره مزدوجة غالبا فالذكور منها ذات كؤوس لها خمسة اسنان وتوجيجات
انبوبية ذات خمسة اسنان ايضا لكنها عميقة الانقسام واعضاء تذكيره كثيرة في حزمة واحدة • والخناثى لها ثمر قرني مفرطح
وقد يختلف في الاسطوانية ويكون مختنقا في بعض ما فاته والمستعمل منه في الطب هو النوع المسمى بالسنط النيلي والسنط الحقيقي و

والكاد الهندي (في السنط النيلي) (اوصافه النوعية) هو شجر كبير يتقطر منه الصمغ العربي وثمره هو المسمى
بالقرظ وتحت هذا النوع اصناف كثيرة كلها من نباتات الافريقيا ذات فروع شوكية واوراق مزدوجة ريشية مركبة ومنها ما لا شوك له •
وازهارها كلها تجتمع على هيئة كرة لكن منها ما هو ابيض ومنها ما هو اصفر ومنها ما هو احمر وثمارها قرنية وهي اقسام منها ما هو اسطواني
تام ومنها ما فيه بعض تفرطح ومنها ما هو مفرطح بالكلية ومن سوقها يخرج الصمغ ومن اصناف هذا النوع الشجر المسمى في مصر
القرظ والمسمى باللبخ ومن اراد البيان الشافي فعليه بالمفردات الطبية (في الكاد الهندي) الكاد عصارة راتنجية تخرج من
شجر كبير بالهند [illegible] وهذه العصارة قد تجهز بالصناعة بطبخ الثمار والاخشاب بالماء انظر المفردات الطبية (الجنس العاشر
الخرنوبي) (اوصافه الجنسية) زهره مزدوج ذو ثلاثة مساكن كل مسكن في نبات فالازهار الذكور في نبات والاناث في
نبات والخناثى في نبات فاما الذكور فكاسها صغيرة كأنها مقطوعة غير ظاهرة التقسيم واعضاء التذكير خمسة عارية عن التوجيج كاعضاء
التانيث واما الازهار الخناثى فلها خمسة اعضاء تذكير وعضو تانيث وكلها عارية عن الكاس والتوجيج موضوعة في مجمع ذنيبي صغير محمول
على ذنب عام فتكون فيه على هيئة سنبلة ملتصقة بالفروع الغليظة والنوع المستعمل في الطب هو الخرنوب المعتاد (في الخرنوب
المعتاد) (اوصافه النوعية) هو شجر عظيم يوجد في الشام والمغرب الاوسط وقد استنبت بارض مصر وهذا الشجر اوراقه مركبة
من ثلاثة ازواج او اربعة من الوريقات وتلك الوريقات بيضية جلدية لامعة كاملة الحوافي دائمة الخضرة • وثماره قرنية طويلة
طول الثمرة من اربع قراريط الى خمسة مفرطحة لبية تحتوي على بذور عديدة والمستعمل منه في الطب الثمر (الخواص) ملطف ملين •
كيفية الاستعمال • يستعمل مغليا او مطبوخا صدريا ملطفا لجميع الامراض الصدرية (الفصيلة الرابعة الفستقية)
(اوصافها العامة) ازهار نباتات هذه الفصيلة تختلف ففي بعضها تكون خناثى وفي بعضها تكون ذكورا واناثا لكن لها عضو عقيم
من اعضاء التناسل ومع ذلك اما ان تكون في مسكن واحد او مسكنين وكل كاس من كؤوسها قطعة واحدة مقسومة من ثلاثة اقسام الى خمسة
متوسطة العمق وغالبها لا توجيج له والذي له توجيج يكون توجيجها اقسام بعدد اقسام الكاس ويكون اقسامه متوالية معه واعضاء التذكير اما ان
تكون بعدد الاقسام او ضعفها مندغمة حول البيض ومبيضه سائب بسيطا ما ذو مسكن واحد او مساكن كثيرة مع حصول بذور كثيرة واسايلها
بسيطة وتكون قصيرة غالبا كل منها ينتهي باستيجما ثلاثية الفصوص او بثلاث استيجمات منفصلة • وثمارها لبية يابسة ذات عصارة في كل
ثمرة نواة بها بذرة • وهذه الفصيلة تشتمل على اشجار وشجيرات واوراقها متوالية لا اذينات لقواعدها لكن غالبها مركب وازهارها
صغيرة عنقودية واغلبها [illegible] راتنجي الطبيعة او زيتيها او بلسميها وهو النادر وغير الغالب يكون قابضا محتويا على تانين وجميع
ما ذكر من المواد يحصل من الخشب والقشور • واكثر بذور هذه الفصيلة يحتوي على زيت دسم وتحت هذه الفصيلة اربعة اجناس وسنتكلم
عليك واحدا بعد واحد (الجنس الاول الفستقي) (اوصافه الجنسية) زهره ذو مسكنين فالذكور منها منتظمة
على هيئة عنقود وكاسه منقسمة من ثلاثة اقسام الى خمسة وهذه الاقسام خطية وانقسامها عميق ولا توجيج له واعضاء تذكيره خمسة واسايله

تخادان تكون لا خيوط لها وهي مربعة الزوايا * والازهار الاناث عنقودية متدلية وكاسها مثل كاس ازهار الذكور ولمبيضه سكن واحد
فيه اصل بزرة يعلوه ثلاث استجمات سمكة تصير بعد التلقيح ثمرا لبيا فاذا صار عين في باطنه نواة عظمية بها لوزة واحدة والمستعمل منه في الطب
اربعة انواع وسنذكرها عليك (النوع الاول الفستق المعتاد) (اوصافه النوعية) هو شجر يعلو من خمسة عشر قدما الى عشرين واصله
من الشام سيما حلب الشهبا وقد استنبت في بساتين اوروبا ومصر وهو من الرتبة الثانية والعشرين في مقالات لينيوس ذات المسكنين و
خامس اعضاء التذكير واوراقه متوالية كل ورقة مركبة من ثلاث وريقات او خمس مقطوعة ملساء جلدية وازهاره الاناث سنبلية بسيطة و
غالبا ثلاثي وثماره لبية الشكل كحب الزيتون الصغير وقشره مغطيان بقشرة حمراء وباطنها اخضر وطعمها لذيذ محتويان على زيت كثير
سهل الاستخراج بالعصر بحيث يخرج من كل رطل اكثر من نصف زنته * ولب الفستق لا يحصل منه مستحلب ولا لعوق كما يحصل من اللوز *
(النوع الثاني الفستق الترمنتيني) هو شجر كبير اصله من جزيرة ساقس وباقي جزائر الروم وهذا الشجر يحصل منه الترمنتينا الشيو الجيدة
(انظر شرح الترمنتينا السائلة) (في المفردات الطبية) (النوع الثالث هو المسمى بالحبة الخضراء) (اوصافه النوعية)
هو شجر متوسط ينبت في جزائر الروم لاسيما جزيرة قبرص واوراقه ذنبية مفرطحة الشكل وكل ورقة ذات زوائد غشائية كالجناحين وكل ذنيب يحمل
اربعة ازواج او خمسة تكون متوالية في الغالب الا الوريقتين العلويتين فانهما متقابلتان وهذه الوريقات بيضاوية رمحية كاملة منتهية بزج
صغيرة وثماره صغيرة جدا كالبسلة او اصغر وعند تمام النضج محمرة وبالتجفيف تكون خضراء لاكنة الظاهر ذاهبة الباطن وهذه هي المسماة بالحبة
الخضراء * ومن هذا الشجر بواسطة الشق يخرج المصطكى لكن لا يخرج الا من الاشجار التي في جزيرة ساقس * واما الاشجار التي في اوروبا ومصر
وان شقت لا يخرج منها شيء * ويخرج من قلب الحبة الخضراء زيت ثابت لطيف ومن اراد الوقوف على خواص الحبة الخضراء فعليه بالمفردات الطبية
(في الجنس البلسمي) (اوصافه الجنسية) ازهاره خناثية منتظمة على هيئة كوز ابطي ذات مسكنين كالجنسين السابقين
ولكاسه اربعة اسنان ولتوجيه من اربع وريقات منفتحة اي منثنية الى الخارج * واعضاء تذكيره ثمانية ولمبيضه ثلاثة مساكن في كل
سكن اصل بزرة يعلوه استيل ينتهي باستجما بسيطة وثماره لبية لحمية قليلا مستديرة غالبها يحتوي على نواة كروية والمستعمل منه في الطب
ثلاثة انواع وهي اللادي والمر والبلسم المكي (في البلسم اللادي) هو مادة راتنجية تسيل بالشق من شجر ينبت في البر بل وتسمى
هذه المادة بالراتنجة اللادية انظر شرحها في المفردات الطبية (في المر) المر مادة راتنجية صمغية تفرز من شجر باليمن انظر المفردات الطبية
(في البلسم المكي) هو سائل عطري يخرج من شجر باليمن وحول مكة وساقه تعلو اربعة اقدام او خمسة وبشرتها تميل للبياض واوراقه قليلة
كل ورقة مركبة من اربعة ازواج او خمسة من الوريقات وتنتهي بوريقة واحدة والوريقات المذكورة صغيرة بيضية * وازهاره صغيرة
بيضية وبقية صفاتها ذكرناها في الجنس * وثماره في غلظ حب البسلة مدببة قليلا ومحمية كذلك حمر اللون والبلسم يخرج من سوق
هذا الشجر بنفسه او بواسطة الشق وهو عصارة بلسمية راتنجية عطرية تكون حال خروجها سائلة جدا بيضاء الى الاصفرار ذكية الرائحة تقرب
رائحتها من رائحة الاترج ثم بعد ذلك تحمر ويستحيل لونها الى الصفرة الكهربائية وهي ثمينة لما بها من الخواص (الخواص) هذا البلسم منبه

معرق منبه * يستعمل من الباطن في امراض الجهاز كالنزلات المزمنة وامراض المثانة ومن الظاهر للجروح ويدلك به لتسكين الالام
المتسببة عن البرد (كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل من الباطن من اربع نقط الى خمس عشرة على قطعة من
السكر ويمزج بالصمغ العربي ويعمل منه حبوب او معجون ويدلك به من الظاهر وحده او ممزوجا في زيت ثابت (في الجنس
البلادري) (اوصافه الجنسية) كاسه ذو قوسية لها خمسة اقسام حادة ولتوجيه اربع وريقات واعضاء تذكيره خمسة و
استراته طويلة وله مبيض يعلوه ثلاثة استيل قصيرة تنتهي بثلاث استجمات * وثماره كالجوز المستطيل مفرطحة السطحين قلبية
الشكل تابعها اعرض من قمتها محمولة على ذنيب طويل مفرطح سميك والنوع المستعمل منه في الطب هو البلادر والمسمى في عرف العامة
بحب بلادر (في البلادر) (اوصافه النوعية) البلادر ثمر شجرة تنبت في جزيرة فلبين من جزائر الهند
واوراقه كبيرة رمحية حادة الطرفين محمولة على ذنيب قصير املس السطح الاعلى والسطح الاسفل مغطى بزغب * وثماره قلبية
الشكل في كل ثمرة لوزة تكون لذيذة الطعم وقت جناها وهذا اللوز يغش بحمضه اهل الهند على الملة لازالة ما عليه من القشر
ثم ياكلونه اما وحده او ... وما بالسكر والملح وقشر هذا اللوز يحتوي على عصارة غروية حريفة حارة كاوية تستعمل في
ازالة الثاليل والقوب وغيرهما مما يظهر في الجسم * والقدماء كانوا يظنون ان استعمال البلادر يقوي الحواس الباطنية و
يزيد في قوة الذهن لكن قد تحقق ان ذلك لا اصل له وهو غير مستعمل في الطب الآن (في الجنس الاسكينوسي)
(اوصافه النوعية) ازهاره ذات مسكنين اعني ان الازهار الذكور في نبات والاناث في آخر وكاسه خالية لها خمسة
اقسام ولتوجيه خمس وريقات واعضاء تذكيره عشرة والازهار الاناث مبيض واحد ولا استيل لها ولها ثلاث استجمات لا
عنق لها وثماره لبية كروية ذات مسكنين او ثلاثة في كل مسكن بزرة واحدة والنوع المستعمل منه في الطب هو الفلفل ا
الامريكي المعروف بالفلفل اليمني (في الفلفل الامريكي) (اوصافه النوعية) هو شجر كبير ينبت في ا
المكسيك وقد استنبت الآن في بساتين مصر سيما في جزيرة الروضة المسماة بالمنيل وهذا الشجر دائم الخضرة وفي اعلا
ساقه فروع كثيرة طويلة ضعيفة مدلاة كاغصان الصفصاف واوراقه طويلة متوالية ذنبية ريشية كل ورقة مركبة
من تسع عشرة وريقة خطية رمحية حادة ملساء سنية متبادلة طول الورقة من قيراط الى قيراط ونصف * وازهاره
صغيرة منتظمة على هيئة كوز او عنقود ابطي بيضاء ضاربة للاصفرار * وثماره عنبية كروية فيها حجم صغير في حجم حب
البسلة الصغير ذات الجوانب عطرية بلسمية وتحتوي على عصارة واذا رضت او دقت خرجت منها عصارة لزجة تفوح
منها رائحة عطرية فلفلية ويخرج من شقوق سوقه عصارة لزجة تفوح منها رائحة عطرية فلفلية ويخرج من شقوق سوقه ايضا
راتنجية شديدة الرائحة تجف بالهواء فتصير كالصمغ اللادي (الخواص) هذا الفلفل منبه مقوي ومسحوق قشوره
يقوي اللثة ويثبت الاسنان في الخانها اشياكا وينظف القروح المتعفنة او المبتدئة في الصفرية والاسباك ... للفروع

الصغيرة بطيب النكهة ولكون ثمره عطريا يوضع في الاطعمة كالاتاديات . (والفصيلة الخامسة الجوزية) (اوصافها
العامة) ازهارها ذات مسكن واحد فالذكور منتظمة على هيئة عنقود متدل والاناث منفردة في قمم الفروع الصغيرة وفي سفل
كاس كل زهرة مبيض فيه اصل بذرة وهو مزين باهداب الكاس وهذا المبيض يعلوه استيجمانان سميكان ، وثمارها لبية لكن
فيها بعض يبوسة وفي باطنها جوزة تنفتح بمصراعين منها وبين هذه الفصيلة والتي قبلها مشابهة ولا تتميز هذه عن تلك
الا بكون مبيض هذه اسفل الكاس وازهار الذكور مدلاة على هيئة عنقود ويلحق بهذه الفصيلة الا جنس واحد وهو الجنس الجوزي
(في الجنس الجوزي) (اوصافه الجنسية) كاس ازهاره الذكور مركبة من خمس حراشيف او ستة ملتحم بعضها واعضاء
التذكير فيها اعلاها من ١٢ الى ٣٠ وازهاره منتظمة على قضيب منفرد طوله من ثلاثة قراريط الى اربعة والازهار الاناث
متكونة في كاس مزدوجة ملتصقة بالمبيض من اسفل وهذا المبيض يعلوه استيجمانان متباعدان وتحت هذا الجنس نوعان
والمستعمل منها النوع المعروف بالجوز (في الجوز) (اوصافه النوعية) هذا النوع يعرف عند المصريين وغيرهم
بالجوز ويعرف عند المكيين بعين الجمل ويعرف عند بعض الناس بالجوز الشامي وبالتركي ، وهو شجر كبير جميل
المنظر اصله من بلاد الفرس وهذا الشجر يعلو حتى يكون على الشجرة منه مئتين قدما وكثر استنباته بالاسيا والاوروبا وقد
استنبت الآن بمصر وهذا الشجر اوراقه مركبة من وريقات ريشية متوالية بيضية كاملة الحافة الطرف ذات اذنيات
قصيرة ومنظر هذا الشجر من البعد كمنظر شجر الشنبر ، وفي باطن الجوزة فصوص بيضاء هيئتها كهيئة المخ (الخواص
والاستعمال) اعلم ان جميع اجزاء شجر الجوز نافع اما في الطب واما في الصناعة وفي الاستعمالات الخاصة فاما خشب
جيد وعده فيستعمل في الصناعات الغريبة اللطيفة لانه صلب شديد يقبل الصقال وقشوره تنفع لصباغة اللون الاسود
وثماره مغذية وادوائه تستعمل احيانا مكمدات لانها شبيهة محللة ، ويوجد في فصوصه مقدار عظيم من الزيت
الثابت لكنه سريع التزنخ وهذا الزيت يستعمل في نقش التصاوير وفي الاستصباح (الفصيلة السادسة المقبية) (اوصافها
العامة) ازهارها صغيرة وكؤوسها بسيطة اعني ان كل كاس من قطعة واحدة منتفخة منقسمة اربعة اقسام وحشية القاعدة و
توجد بها توجد في بعض النباتات ولا توجد في البعض الاخر فان وجدت يكون التويج من اربع وريقات او خمس مندغمة في خلال اقسام
الكاس وهذه الوريقات عليها صغير جرثي منتهي الى الباطن واعضاء تذكيرها عددها كعدد الوريقات وموضعها امام الوريقات
حول المبيض ومبيضها ثابت له ثلاثة مساكن او اربعة واسفلها بسيط او مركب من استيجمات عدد المساكن وثماره لبية كل ثمرة
تحتوى على نواة وفي بعض النباتات تحتوى على اكثر من نواة ونباتات هذه الفصيلة خشبية تحمل اوراقا بسيطة قاعدتها اذنية
عادة واذنياتها شوكية ولهذه الفصيلة خواص عظيمة منها ان لب بعض ثمارها مسهل ومقى وطعمه مر وبعضها الاخر كالنبق و
العناب لعابي سكري مغذ وتحت هذه الفصيلة جنس واحد وهو الجنس النبقي (في الجنس النبقي) (اوصافه الجنسية)

كاسه صغيرة

كاسه صغيرة تقرب من شكل الناقوس جزء اعلاها او بعد اجزاء او خمسة وتويجه من اربع وريقات او خمس حرشفية واعضاء التذكير
بعد الوريقات واسفله صغير ينتهي بثلاث استيجمات او اربع وثمره لحمي يحتوى على نواة او اكثر واوراقه متوالية لها اذنيات
ذنبية بيضية مسننة وتحت هذا الجنس ثلاثة انواع وسنرد عليك واحدا بعد واحد (في النبق المسهل) (اوصافه
النوعية) هو شجر صغير ينبت في مصر والاوروبا وحول الغابات في الشام والجزء المستعمل منه في الطب الثمر وهو ثمر كروي في
غلظ حب البسلة واخضر ذكية قليلا وطعمه حريف مغث قليلا (التحليل) قد استخرج منه مادة لعابية ومادة سكرية ومادة
ازوتية وحمض خليك متغير ومادة صابغة (الخواص) مسهل اكثر لمن الجسم القوى ولا يناسب الضعيف مصرف نافع في بعض حالات الاستسقاء
الناشئ من بلل القوى المزمن (كيفية الاستعمال والمقدار) اذا اخذت عصارة خمس عشرة ثمرة منه كفت في الاسهال وتستعمل
شرابا ويعطى من اوقية الى اوقيتين ومنه يستعمل الثمر في صباغ اللون الاصفر ولذلك سمى النبات بشوكة الصباغين
(النوع الثاني النبق البلدي وهو ثمر السدر) السدر نبات كثير الوجود في الافريقيا وغيرها وثمره يقرب من الكروية
وهو ثمر لبي حلو فيه بعض حموضة وفي باطنه نواة وهو لعابي مغذ صدرى (تحليل الاوراق) قد استخرج منها مادة تنينية
وحمض عفصيك ولعاب (الخواص) ادوائه مقوية مرطبة تعمل لها دات في ابتداء الزكام (النوع الثالث العناب) (اوصافه
النوعية) هو شجر كثير الوجود في الاسيا والاوروبا والمغرب الاوسط وقد استنبت الآن بمصر وكاسه منقسمة خمسة اقسام منفتحة
وتويجه من خمس وريقات صغيرة واعضاء تذكيره خمسة منغمرة حول المبيض وله استيجمانان ذنبيتان وثمره بيضي مستطيل
يقرب من شكل حب الزيتون في كل ثمرة نواة بها مسكنان والمستعمل منه في الطب الثمر الناضج وعلامته ان يكون لونه احمر طعمه
او طعمه حلو وفيه قليل من اللزوجة (التحليل) قد استخرج منه مادة لعابية ومادة سكرية وحمض التفاحيك (الخواص
ملين ملطف صدرى (الاستعمال) يستعمل مغليا في الالتهابات الرئوية المزمنة ويدخل في الاستحضارات الصدرية
ويجهز منه عجينة واقراص (النوع الرابع القات) (اوصافه النوعية) هذا النوع اصله من اليمن وهو شجر اوراقه
متقابلة او متوالية بيضية حادة الطرفين منشارية الحواف في سطحها الملامس فيه حلاوة قليلا ، وازهارها
اثمانية مجتمعة في اباط الاوراق على هيئة باقة مبيضة وكاسه صغيرة منقسم اعلاها خمسة اقسام منفرجة وتويجه من خمس
وريقات صغيرة منفرجة ايضا ، واعضاء تذكيره متوالية مع اقسام الكاس وله استيجمانان لا خيط لهما ومبيضه
ثلاثي الزوايا والمساكن وثمره علبة ذو مساكن مختلفة من مسكن الى ثلاثة في كل مسكن بزرة صغيرة وهو يخالف الانواع
السابقة بكون ثماره علبية غير لبية ، وقد استنبت هذا النوع الآن في بستان الروضة الا ان الذي نبت فيها الآن لم
له (الخواص) خواصه مخالفة لخواص سابقيه واوراقه قابضة مرة قليلا واذا مضغ ورق منها اثرت في المجموع العصبي و
تنبهت واسكرت (كيفية الاستعمال) توخذ الاوراق الجديدة فتمضغ ويمتص عصارتها واحيانا توكل وليرب

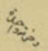
ثم قليل من الماء، وبعد التناول بنحو ثلث ساعة يتغذى من تناوله إنما كما قال تناول الخبز والارز بالمرق كالعنب نعل كما يتب
ايضا ولا ينبغي التناول منه لانه مضر بالقصر (الفصيلة التاسعة البلوطية) (اوصافها العامة) ازهارها ذات مسكن
واحد والذكور منها على هيئة سنبلة طويلة مدلاة وفي كل زهرة من اعضاء التذكير من خمسة الى عشرين محمولة على حرشفة تختلف شكلها
باختلاف الاجناس وهذه الحرشفة قائمة مقام الكاس والازهار الاناث محاطة بجلدة حراشيف ويكون لها مبيض واحد عديمة
بابيض وبانضمام الحراشيف الى بعضها تصير غلافا مختلف شكله باختلاف الاجناس ولكل مبيض مسكنان او ثلاثة في كل مسكن بزرة
او بزرتان وكل مبيض ينتهي باستيجماتين او ثلاثة • وثمارها يابسة في كل ثمرة بزرة واحدة ومسكن لا ينفتح من نفسه
ويكون مغطى اما كلها او نصفه بالغلاف الكاسي وهذا الغلاف في بعض النبات يكون حرشفيا وفي بعضها يكون ورقيا
• واذا فها بسيطة في اسفلها اذنان يتلوحان ويختص من هذه الفصيلة ثلاثة اجناس وسترد عليك (الجنس الاول
البلوطي) (اوصافه الجنسية) ازهاره ذات مسكن واحد وهي ذكور واناث فالذكور منتظمة على هيئة سنبلة اسطوانية
صغيرة متدلية وكل زهرة محاطة بكاس مركبة من حراشيف وفي باطن الكاس من اعضاء التذكير ستة او ثمانية • والازهار
الاناث مكونة لمبيض ذي ثلاثة مساكن في كل مسكن اصلة بزرتين والمبيض منتهي باستيجماتين او ثلاث وجزؤه العلوي كائن في
غلاف مركب من حراشيف متراكمة على بعضها وثماره جوزية محاطة بجفنة حرشفية والمستعمل منه في الطب ثلاثة انواع وسترد عليك
(النوع الاول البلوط) (اوصافه النوعية) هذا النوع اصله من الاوروبا وهو شجر كبير جليل المنظر يعيش كثيرا
كثير المنافع نغلظ ساقه وحسن خشبه ومتانته • واوراقه متوالية ذات اذناب صغيرة وهي بيضاوية مقلوبة منفرجة
او واقعة منفرجة ومنها ما هو فصية بسيطة اعلاها املس واسفلها وبري وفي قاعدة كل ذنيب اذينات خطيتان منقشان •
وازهاره الاناث منضمة لبعضها كل ثلاث زهرات واربع محمولة على ذنيب ابطي وازهاره الذكور اسفل الاناث محمولة
على ذنيب عام على هيئة سنبلة اسطوانية رفيعة مدلاة • وثماره بيضية الشكل محاطة من نصفها الاعلى بجفنة حرشفية
والجزء المستعمل منه في الطب القشر (التحليل) تحلل القشر فاستخرج منه كثير من حمض العفصيك ومادة تنينية ومادة
صابغة ولح جيري ومادة خلاصية (الخواص) هذا القشر قابض مقوي لما فيه من حمض العفصيك والمادة التنينية ولذلك
يقوم مقام الكينا عند فقدها (كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل من الباطن مسحوقا من درهم الى اربع والاحسن
خلطه بالجنطيانا ليتحد بما فيها من المادة المرة وحينئذ يؤثر كالكينا • ويستعمل من الظاهر مغليا لغسل الجروح والقروح
المتعفنة من درهم الى اربعة في رطلين من الماء واذا وضع مسحوقه على الجروح قواها وانبت اللحم الجيد وكانوا سابقا يكثرون
من استعماله وهو المسمى عند المصريين بتر الغواد للقبض والتقوية بعد تحميصه وجعله من نصف درهم الى درهم ولقطع الاسهال
المزمن وسلس المذي والآن تدهور استعماله في ذلك كله • وهذا القشر ينفع لدبغ الجلود ايضا (النوع الثاني البلوط العفصي)

هذا النوع شجر كثير الوجود في الاندلس وفرنسا هو المسمى بخشب الفلين (النوع الثالث البلوط العفصي) (اوصافه النوعية)
هو شجر اصله من الاسيا ومنه يوخذ العفص وهو ثآليل صلبة لبنية كروية خشنة في غلظ البندق واغلظ منه بقليل وهذه الثآليل ناشئة
من لدغ هوام صغيرة من جنس البق تلدغ الاوراق والفروع الصغيرة وتبيض في محل اللدغ بيضة صغيرة وتبقى على بيضها وكرا يمنعه من التحلل
وتفرز منه عصارة تحيط بالوكر المذكور فيكون العفص المذكور ثم ان الهوام تثقب العفص وتخرج منه ولذلك يشاهد فيه ثقوب
• واجود واشهره في الاستعمال هو العفص الحلبي ومن اراد الوقوف على جميع منافعه فعليه بالمفردات الطبية • وقد يحدث
في شجر الاثل اكر كالعفص تسمى حب الاثل وهو ناشئة من لدغ حشرات كالنحل • والحب المذكور قابض يستعمل فيما يستعمل فيه المواد القابضة
ويمكن ان يصبغ به اللون الاسود (النوع الرابع البلوط القرمزي) هذا النوع شجر صغير يوجد في الجهة الجنوبية من الاوروبا
ويوجد في الاسيا ايضا ومن هذا النوع تجنى الحشرات الصغيرة الشبيهة بدودة الصبغ وهي المسماة بالقرمز النباتي انظر شرحه في المفردات
الطبية (الجنس الثاني البندقي) (اوصافه الجنسية) ازهاره ذات مسكن واحد وهي ذكور واناث فالذكور على هيئة سنبلة
طويلة حرشفية مدلاة كل زهرة محاطة بحرشفة ذات ثلاثة فصوص واعضاء التذكير من ثمانية الى عشرة منضمة للحرشفة المذكورة •
والازهار الاناث المكونة لعنقود محاط بحراشيف متراكمة على بعضها وفيها اعضاء التانيث من ستة الى ثمانية في كل زهرة منها مبيض كروي فيه
مسكنان وفي كل مسكن اصل بزرة ومعلوه استيجما ذات خيط طويل وثماره جوزية عظمية موضوعة في جفنة ورقية فصية غير منتظمة
والنوع المستعمل منه في الطب البندق المعتاد (في البندق المعتاد) (اوصافه النوعية) هذا النوع كثير الوجود في الشام وفي
الاوروبا وبلاد الروم وهو شجر غالب صغير واكبره يعلو من ٣ قدم الى ١٥ واوراقه قصيرة الاذناب قلبية الشكل حادة
الطرف مسننة كالمنشار مسننة مزدوجا وفي قاعدة كل ذنب اذنات يتلوحان والجزء المستعمل منه في الطب هو المسماة الباطنة وهي
حلوة لذيذة الطعم مغذية تحتوي على مثل نصف وزنها من زيت ثابت سريع التزنخ ويجهز منها مستحلب ملطف وفي الاوروبا يستحضر من
خشبه فحم البارود • (الجنس الثالث الكستنى) (اوصافه الجنسية) ازهاره ذات مسكن واحد وهي ذكور واناث فا
لذكور على هيئة سنبلة طويلة مدلاة ولكل زهرة كاس ناقوسية منقسم اعلاها خمسة اقسام وفيها من ٣ الى ٥ اعضاء من اعضاء
التذكير • والاناث مجتمعة كل ثلاث او ست في غلاف حرشفي شوكي يغطيها كلها وهي موضوعة في قاعدة سنابل الازهار الذكور
او في اباط اوراق الفروع العليا وكل زهرة منها مبيض محتو من اعلاه وفيه من المساكن من ثلاثة الى سبعة في كل مسكن اصل بزرتين ومعلوه
استيجما ابرية الشكل بعدد المساكن وثماره موضوعة في غلف شوكية تغطيها كلها والنوع المستعمل منه في الطب هو المسمى (في
ابي فروة) (اوصافه النوعية) هو شجر يوجد في الاوروبا والاسيا وبلاد الروم وهذا الشجر غلظ جذعه ويعلو علوا عظيما
واوراقه ذنبية حادة طويلة مسننة ثمرته تستعمل رابعا كثيرا ودائما ومن فضلها يوجد في كل جوزة من جوزها اصلا ولكن
ضلالها تنفتح بعد تمام النضج على عز انتظام فتسقط منه ثماره وقيقية لذيذة الطعم حلوة تطبخ واذا شويت وسلق (التحليل)

فاذا استخرج منه دقيق كثير يشبه دقيق الحبوب وجلوتين ومادة سكرية (الخواص) مغذى جيد للبنية • ودقيقها كان يستخرج
منه السكر (الفصيلة الثامنة الصفصافية) (اوصافها العامة) الازهار ثنائية المساكن مجتمعة على هيئة سنبلة كروية
في بعض الاجناس ومستطيلة مدلاة في البعض الاخر وهي ذكور واناث فالذكور مركبة من حراشيف مختلفة واعضاء التذكير من ٢ الى
الستة او اكثر مندغمة فيها والازهار الاناث مندغمة في قاعدة باطن حراشيف ويوجد في باطن قاعدة كل حرشفة عضو تأنيث مخروطي
الشكل وهو المبيض وفيه مسكن واحد فيه اصول بذور متعلقة بالجوانب • والاسابيل قصيرة جدا كل اسبيل انثى يحمل استيجمايين ٥
والثمار علبية صغيرة بيضية تنتهي بطرف حاد وتتفتح بمصراعين وفيها بذور صغيرة جدا منتهية بوبر ابيض حريري ٥ ونباتات
هذه الفصيلة على قسمين اشجار عظيمة وشجيرات وغالبها ينبت في الاماكن الرطبة وحافات مجاري المياه والاراضي المنخفضة الرطبة
وازهارها تظهر قبل نمو الاوراق وعادة اخشابها ان تكون بيضاء لاصلابة فيها غير مندمجة النسيج وقشورها قابضة جدا ولذلك تقوم
مقام الكينا عند فقدها • (في الجنس الصفصافي) (اوصافه الجنسية) الاوصاف الجنسية في الثمر والبذر هي ما ذكر في
اوصاف الفصيلة والنوع المستعمل منه في الطب هو الصفصاف الابيض (الصفصاف الابيض) (اوصافه النوعية)
هذا النوع اصله من الاوروبا وهو شجر عظيم يعلو من ٢٠ قدما الى ٣٠ وينقسم من اعلاه الى فروع كثيرة مستقيمة لينة تحمل
وقشوره ملساء خضراء اللون ٥ واوراقه متوالية ذات اذناب قصيرة رمحية حادة مسننة الحوافي وكل من سطحيها الاعلى
والاسفل وبرى سيفي وسنابل الزهر تظهر مصاحبة الاوراق وفي قاعدة كل سنبلة اذنان عريضتان وهذا النبات يألف
الاماكن الرطبة ويزهر في ابتداء الربيع (التحليل) قد تكرر تحليل لحاء الصفصاف المذكور فاستخرج منه اصل خاص شبه
القلويات النباتية وسمي (صفصافين) وهذا الاصل يتحد بحمض الكبريتيك فيكون منه ملح الصفصافين وهو كبريتات
وفعله كفعل كبريتات الكينا (الخواص) لحاء فروعه الصغيرة مقوية طاردة للحمى لانها تحتوي على اصل قابض جدا ٥
وهاتان الخاصيتان توجدان في جميع انواع هذا الجنس الا انها تتفاوت فيها (كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل
اما مسحوقة او مغلية وفي النادر تستعمل خلاصته او صبغة كحولية فمسحوقها يستعمل من نصف اوقية الى اوقية في اليوم ومغليها
من اوقية الى اوقيتين في رطل من الماء في اليوم وخلاصتها من نصف درهم الى درهم وصبغتها من نصف اوقية الى اوقية واما مقدار
ما يعطى من كبريتاتها فمن ٢٠ قمحة الى ٣٠ ويزاد بالتدريج حتى يمكن ان يصل الى ستين قمحة من غير حصول حرارة في
المعدة كما يحصل من استعمال قمحات من كبريتات الكينا ولذلك فضل جماعة من الاطباء استعمال كبريتات الصفصافين على استعمال
كبريتات الكينا لكن لم يحصل من جملة تجارب ان كبريتات الصفصافين انجح في الحميات المتقطعة ويلزم الطبيب ان يأمر دائما
باستعمال ملح الكينا وهذا النوع لا يوجد في ارض مصر بل يوجد نوع آخر يسمى بالصفصاف المصري يمكن ان يقوم مقامه
٥ واخشاب فروعه الصغيرة اذا احرقت ينفع فحمها لعمل البارود ٥ ومن اجناس هذه الفصيلة الجنس الحوري منه نوعان

الابيض والاسود وخواص لحائهما تقرب من خواص لحاء الصفصاف • واذا المحور التي لم يتم انفتاحها تدخل في تركيب المرهم الحوري
٥ الرتبة الخامسة عشر في النباتات ذات الفلقتين وحيدة عضو التناسل التي بتلاتها غير منتظمة وفيها اربع فصائل ٥
(الفصيلة الاولى الفربيونية) (اوصافها العامة) ازهار نباتات هذه الفصيلة وحيدة عضو التناسل والمسكن او ثنائية
والغالب فيها ان يكون مجتمعا في جميع دقيقة زهرية او منفصلا او عنقوديا ٥ والكأس منقسم من ثلاثة اقسام الى ستة
واعضاء التذكير مختلفة ففي بعض الاجناس تكون سائبة وفي بعضها تكون منضمة لبعضها من قواعدها الحزمة واحدة وحزم
كثيرة والمبيض في الازهار الاناث يقرب من الكروية ويكون ملتصقا بالكأس او محمولا على اذناب قصيرة في كل مبيض ثلاث
حبيبات غالبا ٥ وهو ثلاثي المساكن لكل مسكن حاجز ومصراع وينتهي المبيض غالبا بثلاثة اسابيل لكل اسبيل فصان
ويكون بعدد المساكن وفي كل مسكن اصل بذرة او بذرتان ٥ ونباتات هذه الفصيلة حشيشة وخشبية واوراقها
متوالية غير منتظمة او مقابلة وهذه الاوراق حريفة كاوية سمية لان فيها عصارة تحتوي على اصل حاد متحد بمادة ر
اتنجية توجد في جميع اجزائها الغضة ولاجل ذلك كان بعض انواعها مقيئا والبعض الآخر مسهلا شديدا وان تنوول منه مقدار
قليل ٥ واذا وضع شيء من عصارتها على الجلد الهبت وحدث فيه عوارض ٥ ويوجد في جنين البذرة مادة حريفة توجد
في جميع الاجزاء ما عدا الفلقتين فلا يوجد فيها الا زيت دسم وعصارة الفربيون تحتوي على صمغ راتنج وتحت هذه الفصيلة
ثلاثة اجناس ستذكر عليك (الجنس الاول الفربيوني) (اوصافه الجنسية) ازهاره وحيدة عضو التناسل والمسكن
وهذا الزهر قد يكون سقريا والغالب ان يكون منضما على هيئة صيوان محاط بغلاف واحد وريقي والكأس من ثمانية
اقسام الى عشرة منها اربعة او خمسة باطنية مستقيمة بيضية ملونة قليلا مفرطحة خارجة ونصف هلالية او هلالية كاملة
٥ واعضاء التأنيث يكون منه واحد في وسط الغلاف المذكور وهو ذو عنيق له مبيض ثلاثي الحبيات والمساكن يعلوه ثلاثة اسابيل
ذو درجة القمة ٥ واعضاء التذكير من خمسة الى عشرين توجد محيطة بعضو التأنيث ولذلك عده المعلم لينيوس من الخنا
والثمار علبية ذات ثلاث حبيات في كل حبة مسكن فيه بذرة واحدة والمستعمل منه في الطب نوعان وهما الفربيون المعتاد
والفربيون المسهل (في الفربيون المعتاد) (اوصافه النوعية) هذا النوع يسمى بالنبات المغربي وهو عصارة لبنية
الكالة تسيل من شقوق جذع نبات وسم عرياني الساق مفصلي زاوي ينقسم الى فروع ويزين من زواياه بشوك مزدوج وهذا
النبات ينبت في اليمن والهند الشرقي والعصارة المذكورة تسيل من شقوق جذوعه كما ذكرنا وتقف في قاعدة الشوك و
تجف على هيئة حبوب مصفرة اللون غير منتظمة ومن اراد البيان الشافي فعليه بالمفردات الطبية (في الفربيون المسهل)
(اوصافه النوعية) هذا النوع كثير الوجود في الاوروبا وقد زرع بمصر وهو نبت طويل ساقه نحو ذراع وساقه ملساء
خضراء لحمية واوراقه اللاذنبية متقابلة متصالبة ذات زوايا مستقيمة رمحية منفرجة خضراء نضرة جدا لاسيما سطحها الاعلى

واذهاره انهائية هنيية كبيرة كل زهرة مركبة من اربعة اشعة مزدوجة يوجد فى كل زوجة منها ودقتان عرفيتان تلبيتان ٥ وثمرة
فى غلظ البندق لكل ثمرة ثلاث حبات فى كل حبة سكن فيه بزرة مصغرة ٥ وجميع انواع القربون كهذا النوع تحتوى على
عصارة لبنية حريفة جدا وخصوص بزوره تحتوى على زيت دسم يوجد فيه الاصل الفعال (الخواص) هذا الزيت من اشد ا
المسهلات (كيفية الاستعمال والمقدار) هذا الزيت اشبه بزيت حب الملوك فى الفعل فيعطى منه من نقطة الى عشرة وتحت هذا
الجنس انواع حشيشية لا استعمال لها فى الطب فلذلك اضربت عن ذكرها صفحا (الجنس الثانى الخروعى) (اوصافه ا
الجنسية) ازهاره ذات سكن واحد وهى ذكور واناث فالذكور منها شاغلة للجزء الاسفل من العنقود وكاسها خمسة اقسام عميقة الا نقتاع
واعضاء تذكيره كثيرة جدا ولها اخيطة متضمة على هيئة حزمة ٥ والاناث ذات كاس مثلوه ومنحو اعلاها من ثلاثة اجزاء
الى خمسة ولمبيضه ثلاثة مساكن فى كل مسكن بزرة واحدة ويعلو المبيض اخيل قصير جدا ينتهى بثلاث استيجات مزدوجة وثمرة على
يقرب من الاستدارة لكل ثمرة ثلاث حبات وثلاثة اضلاع مزينة بشوك يتفاوت فى الطول والقصر فى كل ضلع ثلاثة مساكن
فى كل مسكن بزرة واحدة وتحت هذا الجنس عدة انواع والمستعمل منها فى الطب الخروع المعروف (فى الخروع العام)
(اوصافه النوعية) هذا النوع اصله من الهند الشرقى والقسم الشالى من الافريقية وتقلوا فى هناك حتى نقل الى نحو ثلاثين
او اربعين قرنا وهو نبت حشيشى سنوى فى الاوروبا وساقه اجوف املس اخضر محلى واطرافه حمرة قليلا واوراقه متوالية طويلة
الذنيب سرية كفية لها سبعة فصوص او تسعة حادة او مثرة وجذعه خشنى القاعدة وازهاره ذات مكن واحد كثيرة الرؤس
مجتمعة فى عنقود اهرامى وهى ذكور واناث فالذكور فى الجزء الاسفل وهى كثيرة والاناث شاغلة الجزء العلوى وسبيضه كروى
وثمره على لكل ثمرة ثلاثة اضلاع وثلاثة مساكن فى كل مسكن بزرة بيضية كاملة الطرفين فى غلظ حب اللوبيا مفرطحة من جهة
محدبة من الاخرى لها لباسه عنبر كامل ٥ والغلاف القشرى املس لامع سنجابى متموج ودقيق صلب صابح الكسر فيه ضاد بيضاوى
ذنبيات وهذه البزور لا رائحة لها وطعمها حلو قليل الحرافة وهى مرعية التراخ وان عصرت خرج منها زيت ثابت مسهل كثيرا ما يستعمل



فى الطب ومن اراد الوقوف على جميع خواصه فعليه بالمفردات الطبية وهناك طريقة جيدة فى استخراجه نقيا وهى ان نعالج البزور
بعد دقها بالكؤول او الايتير ثم تعصر (الجنس الثالث الحب الملوكى) (اوصافه الجنسية) ازهاره اما ذات سكن واحد
وذات سكنين ولكاسه خمسة اقسام او عشرة فالذكرات عشرة فيكون منها خمسة متوالية باطنية تقوم مقام التويج وقد لا توجد ٥
ويوجد فى الازهار الاناث مبيض له ثلاث حبات وثلاثة مساكن فى كل مسكن اصل بزرة وينتهى بثلاثة خيوط مزدوجة وثمره
عليه ثلاث حبات ايضا فى كل حبة بزرة والمستعمل منه فى الطب عدة انواع وسنورد عليك (النوع الاول حب الملوك)
(اوصافه النوعية) هذا النوع هو المسمى بالكبكب طبا وينبع فى مصر بحب الملوك وهو غلط والاحسن ان يسمى بحب ملوك لانه ينبت
بجزيرة ملوك لا بجزيرة الملوك وهو شجر صغير ينبت فى الهند الشرقى لا سيما الجزيرة المذكورة ولذا نسب اليها وزهره ذو سكن واحد

وهى بنية واحدة وجميع اجزائه حريفة مسهلة لا سيما البزور وخشب وده مسهلة من اشد المسهلات اذا تنوول منها بعض قحات وخشب
خفيفا اسفنجى مغطى بقشرة رمادية تسمى تلك القشرة بخشب ملوك المسهل وورقه حريف بهيج ما يوضع عليه من الاغشية لما فيه من
المادة الحريفة وهذه المادة توجد فى نباتات هذه الفصيلة لكن فى هذا النوع اكثر واقوى والجزء المستعمل من هذا النوع هو
البزر وهو فى غلظ بزر الصنوبر وشكله بيضاوى مستطيل بجزوبان يكون مربعا وقشرته الظاهرة صفراء تميل الى السنجابية
والباطنة بيضاء رقيقة لما فى البزر من الزيت الدسم وهذا الزيت يستخرج منه بالعصر وهو زيت ثابت حريف لا رائحة له ولونه
يتفاوت فى الاصفرار على حسب تحضيره ومن حيث ان هذا الزيت يذوب فى الايتير والكؤول فالاحسن فى استحضاره ان يهيئ
البزر فى الايتير او الكؤول وبعد تحضيره فى احدهما يبقى ثم يفصل المهضم فيه عن الزيت بالتقطير (التحليل) قد حلل
الزيت فوجد فى كل مائة جزء منه ٤٥ جزءا من المادة الحريفة المسهلة الشديدة وهذه المادة تذوب فى الايتير والزيوت
الطيارة والذى يظهر انها حامضية و٥٥ جزءا من الزيت الثابت و٢٠ جزءا من حمض الجرجيك مع بعض املاح (الخواص)
هذا الزيت مسهل شديد (كيفية الاستعمال والمقدار) ينبغى ان يوضع منه على اللسان نقطة او نقطتان او يدلك حول
السرة باربع نقط منه لان خطره عظيم للامزجة الرقيقة الشديدة وينبغى لجذبه والمعالجين به من يخاف من تناوله مقدار عظيم من
الادوية واحسن طريقة فى تناوله للاسهال ان تذوب نقطة منه فى عشر نقط من الكؤول ويضاف عليها مقدار مناسب من الشراب
البسيط او السكر ويشرب ذلك مرة للمداوى (النوع الثانى قشر العنبر وقد ذكرنا شرحه فى المفردات الطبية فلتراجعه هناك)
(النوع الثالث اللك وقد ذكرناه فى المفردات ايضا فراجعه هناك) (النوع الرابع حباد الشمس) (اوصافه النوعية)
هذا النوع كثير الوجود بمصر لا سيما اوفى الخانقاه والثريا قوسيه وابى زعبل ٥ وهو نبت ذو هرة ذو سكن واحد وحزمة احادية وسكنه
تعلو نحو قدم وتتفرع فروعا منضجعة على الارض مزينة باوراق متوالية بيضاوية الشكل مربعة الزوايا مكسية متعرجة الحواف
فى دخوة قطنية كيفية اجزائه ٥ وكل زهرة من هذا النقل مركبة من اشعة محيطة ٥ وازهاره صغيرة مجتمعة فى اطراف الفروع
ولثمرة ثلاث حبات سوداء (الخواص) اذا دق ثمر هذا النبات وعصرت وعجن فى عصارته خرق لحقن له الزرقة ا
البنفسجية وان حبث ثانيا فوق لو نام ثم تعرض لابخرة البول المتعفن المتحصلة من تصعيد المنشادر وبهذه الطريقة تصبغ
بها الورق وغيره فيتلون بالزرقة وتسمى بالصبغة النباتية (الفصيلة الثانية القينية) (اوصافه العامة) ازهار نبات
هذه الفصيلة خنثى لكن يلحق احد النوعين وقصيرا ما اناثا وذكورا احادية المسكن ٥ وسكنها ابطى ذكورها تقرب
من ان تكون ناقوسية ولها خمسة اسنان وانبوبة ذات جلد مندغمة فى قاعدة التويج وتويجها محيط شكلها احادى الورقة وله خمسة
فصوص اطول من الكاس ٥ وللازهار الذكور خمسة اعضاء تذكير ادغمة منها منضمة مع الانبرات اثنين اثنين والخامس احادى
الانبرات مستطيلة متفارقة وفى ازهار الاناث اصول اعضاء تذكير ومبيض سفلى يكون منه اسفاخ تحت وردية الكاس وحاملاً

بسيط وقد يكون ثلاثي الفلقة ويوجد له ثلاث استيجمات سميكة وثمره مبطن لحمي من الباطن وفيه مصاريع شعاعية سورية وبزوره افقية

كائنة بين كل ضلعين ٠ ونباتات هذه الفصيلة حشيشية سائحة على الارض والغالب ان يوجد فيها سلوك ابطية لبقية واوراقها

متوالية بسيطة منفية خشنة وهذه النباتات بعضها محلي لبي حلو مفتق وفيه بعض حموضة وبعضها الاخر مسهل شديد وبزوره حلوة

لعابية تحتوي على زيت ثابت وتحت هذه الفصيلة جنسان احدهما تحته انواع كثيرة والاخر نوع واحد وستورد عليك ٠

(الجنس الاول القاوون) (اوصافه الجنسية) ازهاره ذات سكن واحد ذكور واناث وتويجاته ناقوسية منقسمة من قواعدها

وهذه الازهار منها ما هو ذكر ومنها ما هو انثى ٠ فالذكر له ثلاثة اسدية متميزة اثنان منها حاملان لانبرتين والثالث حامل

لانبرة واحدة والانثى حاملة لاصول اعضاء التذكير ذات الاسدية الثلاثة وهي قصيرة جدا ٠ وعضو التأنيث ينتهي بثلاث

استيجمات سميكة عرضية كل منها منقسم فرعين وثمره اما ان يكون بيضيا واما كرويا او مستطيلا او حلزونيا وبزوره بيضية مفلطحة

رقيقة الجوانب بعضها لحمي جوف الباطن وبعضها لحمي مملوء الباطن وتحت هذا الجنس ينيف عن خمسة وعشرين نوعا ولا نتكلم الا على

اثنين منها وهما القاوون والحنظل (في القاوون المعتاد) (اوصافه النوعية) هذا النوع يزرع في البساتين واصله

من الاسيا واستنبت في كثير من البلاد وهو نبات سنوي كل من ثمره وبزوره ولحمه معروف بكثافته ونحوه ولذة طعمه و

حلاوته ويعمل من بزره مستحلب مغلي وبزره وهذا النوع كثير ومن الانواع تعرف بالبرد والاسماعيلية المبردة (في الحنظل)

(اوصافه النوعية) الحنظل نبات سنوي كثير الوجود في صحارى مصر لاسيما صحراء السويس وهذا النبات ساقه حشيشية ممتدة على

الارض ومنبت بما جاوره من الاجسام بسلوك كثيرة واوراقه متوالية تقرب من الشكل الكلوي حاملة لخماسية الفصوص وازهاره

ابيض وتويجه مصفر فيه خمسة اعضاء تذكير منها اربعة منضمة اثنين اثنين والخامس منفرد وانثاه منفصلة لبعضها ما

يكون منه شكل مخروطي وثمره كروي مصفر في غلظ البرتقان املس مغطى بقشرة جلدية رقيقة في باطنه لب اسفنجي

على بزور بيضيا مفرطحة مستطيلة والحنظل المجوي هو ثمره المقشور وطعمه مر جدا يضرب به المثل في المرارة (والتحليل)

قد استخرج من حمضه واسمه لايد وب في الابيتر واصل وسمي (حنظلين) وفيه سم وخلاصة وصمغ ومجموع الملح ٠

(الخواص) هو من اعظم المسهلات واستعماله خطر لانه يسبب المغص والاسهال وسحجا (كيفية الاستعمال والمقدار)

الاحوال تستعمل خلاصته المائية ويتناول منها من قمحتين الى ستة وسحوقه يتناول منه اثنا عشر قمحة الى اربع وعشرين

وهو اجود المسهلات للخيل واعراب البادية تستعمله لذلك (الفصيلة الثالثة الاجزية) (اوصافها العامة)

ازهار نباتات هذه الفصيلة ذات سكن واحد او ثنائية وقد تكون مزدوجة وهي اناث وذكور وكاسها خالدة غالبا والكاس

اما ان يكون من قطعة واحدة او من قطع كثيرة متحجرة ولا تويج لها واعضاء تذكيرها من ثلاثة الى خمسة منضمة تحت المبيض

في الازهار الخنثى وقد تكون مقابلة لاقسام الكاس وفي الغالب تكون متوالية معها ويوجد في اعضاء التأنيث مبيض سائب

ذو سكن واحد واصل بزرة واحدة يعلوه في الغالب استيجمان وازهارها الاناث سنبلية كروية محمولة على الجدار الباطن لمستودع

كثير من الشكل يصير لحميا غالبا كالتين ونباتات هذه الفصيلة منها ما هو شجري ومنها ما هو جنبي ومنها ما هو حشيشي وكلها ذات اوراق متقابلة

محاطة في الغالب باذنين وتنقسم الى جزئي وتيني بحسب كون الفرعين كالاجزة وحشيشية الحذرة ٠ اوليهما كاسمائها النبت البلدي

ويجيب خلاف الخواص الحبية واما الاجزي منه شديد المرارة في الغالب وفيه اصل مخدر ويتفاوت بالقلة والكثرة افراد نباته و

يكن زمن نمو النبات وهذا القسم يصنع من الياف قشوره ملابس وحبال وخيوط ويوجد في بزوره قليل من الزيت واما التيني فهو مختلف

مملوءة بعصارة لبنية تتفاوت بحسب قوة النبات وسنعرض من هذا القسم صنفين كالدستير في بعض انواع منه لكن ثمره يؤكل بعد

نضجه ويكون حلوا لذيذا مغذيا وتحت هذه الفصيلة خمسة اجناس وستورد عليك (الجنس الاول الاجزمي) (اوصافه الجنسية)

ازهاره ذات سكن واحد ومن النادر ان تكون ذات سكنين وهي ذكور واناث فالذكور عنقودية مستطيلة ولكاسها اربعة اجزاء

واعضاء التذكير اربعة ايضا ٠ وتحت هذا الجنس جملة انواع ولعدم استعمالها الان في الطب لم نتكلم عليها ٠ وقديما كان يعمل

منها سقطات للجلد بان يضرب بها على الجلد فيحدث من ذلك الضرب فقاعات وكانت تستعمل عصارتها مدرة للبول بان تمزج بمصل

اللبن ونحو ذلك (الجنس الثاني التيلي) (اوصافه الجنسية) ازهاره ذات سكنين وهي ذكور واناث فالذكور عنقودية

حلزونية كاسها من خمس قطع واعضاء تذكيرها خمسة ايضا ذات اسدية دقيقة وانبرتها يمكن ان تكون مستطيلة ٠ والازهار الاناث

عنقودية وكاسها من خمس قطع ايضا مشقوقة من جهة واحدة ولكل ثمرة من ثماره بزرة واحدة وتحت هذا الجنس اربعة انواع وستورد عليك

(النوع الاول التيل المزروع) (اوصافه النوعية) نبت منتصب سنوي ذو سكنين وعضو التأنيث وساقه نبيلة سنيفة

قليلة الخشونة وطوله من ثلاثة اقدام الى ستة واوراقه السفلى متقابلة والعليا متوالية ذات فصوص من خمسة الى سبعة كفية

محمية وحافاتها اسنان غليظة وازهاره عنقودية انتهائية ذكورها كثيرة بزرة ملساء مفرطح واجزاء هذا النبات

كلها ذات رائحة مخدرة ومنه تنسج اقمشة ويستخرج زيت ودسم (النوع الثاني الشهدانج) (اوصافه النوعية) ٠

هذا النوع يعرف عند اهل مصر بالحشيش والبنج وهو صنف من التيل ونباته سنوي واصله من الهند ومعرفة الاطباء اكثر من قديم

واوراقه متقابلة كانها منفية ونبيبة كفية كاوراق النوع الثاني وملمسها اخشن من الاول وازهاره الذكور والاناث منتظمة

كما سبق والجزء المستعمل كلها مخدرة اقوى من السابق (الخواص) مخدر وشديد يؤثر في مجموع اعصاب المخ ومن حيث انه يوقع

في الخطر فلا استعمال له في الطب (الجنس الثالث الديناري) (اوصافه الجنسية) ازهاره ثنائي المسكن وهي ذكور

واناث فالذكور عنقودية ابطية لكاسها خمسة اقسام عميقة وخمسة اعضاء تذكير والاناث سنبلها عديم الخيط وينتهي باثنتين

اثنتين في اباط قنود بيضية مشبنة الجوانب على هيئة قرطاس مخروطي وما يلي هذا الزهر ذات سكن واحد كل مبيض يعلوه

استيجمان طويلان خيطيان وهذه المبايض تصير فيما بعد ثمرا صغيرا مغطى بحرشفة غشائية محددة بالقاع

الباطن والمستعمل منه هو المسمى بحشيشة الدينار (في حشيشة الدينار) (اوصافها النوعية) هو نبت حشيشي معمر ثنائي
المساكن وخاص اعضاء التذكير ينبت في اوروبا الشمالية وساقه حشيشة زاوية قليلا خشنة حلزونية لاصقة من اليسار الى اليمين حول
الاشجار وطولها من ثمانية اذرع الى عشرة . واوراقه متقابلة ذنيبية كفية كورق الكرم مركبة من فصوص من ثلاثة الى خمسة مسننة
الحواف خشنة الملمس وازهاره نباتات عرضية غشائية قد تكون مزدوجة من القمة . وازهاره ثنائية المساكن وهي ذكور واناث فالذكور
عنقودية كائنة في آباط الورق العلوي والاناث قمعية ابطية ذنيبية مركبة من حراشيف في ابط كل منها زهرتان لا ذنيب لها وهما بيض
ذو مسكن واحد يعلوه استيجمتان طويلتان . وثماره مخروطية غشائية بيضاوية مستطيلة في قاعدة كل ثمرة بزرتان او
صغيرتان مغطاتان بغبار مصفر يسمى (دينارين) وهو الاصل الفعال والمستعمل من هذا النبات الثمر وهو ثمر ذو رائحة
شديدة خاصة مر الطعم جدا (التحليل) قد حلل الغبار المذكور فاستخرج منه مادة شمعية ومادة مرة وزيت عطري وصوان
وصمغ وحمض تفاحيك واملاح قاعدتها البوتاس واوكسيد الحديد وكبريت (الخواص) مقوي . والاستعمال وكثيرا ما يستعمل
في الداء الخنازيري . (كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل الثمر الجاف منقوعا او مطبوخا في الماء ويعمل منه شراب خفيفا وكذا
من نصف اوقية الى اوقيتين من خلاصته من ست قمحات الى عشرين وقد يوضع في المخدة لتعطيرها ويبقى فيها بعض ما ونوم
وقد دوع هذا النبات في ابي ذي جمل فنبت نباتا حسنا والجنة ينفع اذا استعمل في الطب (في الجنس الزجاجي) (اوصافه
الجنسية) زهره مزدوج ولاعضاء تذكيره خيوط مرتبة تكون منثنية قبل انفتاح الزهر وبعده تنفرد دفعة واحدة فينتثر غبارها
على اعضاء التأنيث المجاورة لها والنوع المستعمل منه في الطب هو المسمى بحشيشة الزجاج (في حشيشة الزجاج) (اوصافها
النوعية) هو نبت ساقه مستقيمة حشيشية سنوية اسطوانية محمرة جوفاء ذات وبر خفيف متفرعة من اسفل علوها نحو ٢ او قراريط
مزهرة باوراق كثيرة متوالية ذنيبية بيضية دحجية مدببة ملساء لامعة قليلا من السطح العلوي ومن الاسفل عصبية .
وازهاره صغيرة ابطية بعضها اناث وبعضها خناثي وهذا النبات ينبت في خلال الاحجار وفي جوانب الحيطان (الخواص) ملين
مدر للبول (التحليل) قد استخرج منه بالتحليل نترات البوتاس والصودا وبغير التحليل عصارة رطبة مدرة .
(كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل العصارة المذكورة من اوقيتين الى ٤ واحيانا يستعمل نفس النبات مرضضا [illegible]
في مصل اللبن . وقد انتهى القسم الحشيشي واما القسم الشجيري فاكثره غير مستعمل في الطب ولذلك لا نذكر الا ما استعمل منه كالتين و
الجميز والتوت الملبي (في الجنس التيني) (اوصافه الجنسية) هو نبت مزدوج له مسكن واحد وكل ثمرة من ثماره تحتوي
على مجموع جملة ازهارها فتصير ساوت مغذية ملطفة صعبة الهضم لكثرة ما فيها من المادة السكرية والمادة اللعابية
وتحت هذا الجنس انواع تحتها اصناف عرفنا عن ذكرها لعدم جدواها في الطب (في الجنس التوتي) (اوصافه الجنسية)
هذا الجنس ثنائي المساكن اصله من الاسيا وتحته انواع تحتها اصناف تختلف ثمارها باختلاف الاصناف فمنها ما هو ابيض ومنها

ما هو

ما هو اسود وكلها مغذية لما فيها من المادة السكرية والمادة اللعابية وبها كمية حمض اللاموني تتفاوت في الاصناف باختلاف
والكثرة فتوجد في التوت الشامي اكثر مما يوجد في غيره ولذا يستعمل منه المربى والشراب الملطفين لحرارة العطش في امراض الا
لتهابات المعدية الحادة ومقدار ما يستعمل من هذا الشراب من اوقية الى اوقيتين في حامل سواء كان منقوع الشعير وغيره واوراقه
غذاء لدود القز ويفرز منه مادة صابغة للصفرة (الفصيلة المخروطية الصنوبرية) (اوصافها العامة)
هي نباتات هذه الفصيلة ذو مسكن واحد او مسكنين وعادة ان يكون مخروطيا متمكنا وهو ذكور واناث . فالمخروطي
المحتوي على الازهار الذكور يكون من حراشيف متراكمة قصيرة عرضية القمة واعضاء تذكيره تختلف في العدد والاستيرات لا ذنيب
لها وهي ذات مسكن واحد والمخروطي الانثى يكون احيانا مجتمعا في مجموع مخروطي مكون من حراشيف متراكمة في ابط كل حرشفة مبيض او مبيضان
مغطيان بكأس غشائي منتظم وحيد الكل مبيض منتهي باستجما بسيطة عديمة الخيط غالبا وثماره نواتية بيضاوية او فاوية وفي كل منها
اما منفردة او نواتية مغطاة بعنقود متراكمة عرضية يتكون من اجتماعها ثمر مخروطي او كروي وجنينها يكون في وسط فصوص ستة او
ثمانية . ونباتات هذه الفصيلة خشبية وغالبها ما يتجه مرتفع جدا ودائما بسيطة غالبها خيطي حبب ثوابت اوحزي كالقنبيط
واللين وخوخها احيانا يكون منفردا ويوجد فيها عصارة راتنجية ذنبية تكون منتشرة في جميع اجزائه فلذا يوجد في خشبه وورقه
وغلاف ثمره راتنجة عطرية وهذه العصارة تفرز من القنوات الخشبية وبتعرضها للهواء تنعقد وتصير تربنتينا جامدة (الخواص)
هذه العصارة منبهة مدرة بقدر ما فيها من الزيت الطيار . وفي بزره معاوية ثابت مع التربنتين وتحت هذه الفصيلة جملة
اجناس وسنترد عليك (الجنس الاول الصنوبري) (اوصافه الجنسية) ازهاره ذات مسكن واحد وهي ذكور واناث
فالذكور على هيئة مخروطي مستطيل مغطى بحراشيف في كل حرشفة عضوا تذكير لا خيط لهما موضوعان في السطح السفلي . والاناث على
هيئة مخروطي ايضا حرشفية بسيطة حراشيفها الحية كل حرشفة حاملة من قاعدتها الباطنة لمبيضين يعلوهما استيجمتان مزدوجتان
لها وغلاف غشائي يتكون من اجتماعها ثمر مخروطي والمستعمل منه في الطب الصنوبر البحري والصنوبر المعتاد وانظر مربع الزفت ا
الراتنجي والتربنتينا الجامدة واللبانة الشامي والقلفونيا في المفردات الطبية . واما ازرار الصنوبر فقد تستعمل في الطب وهي
ادوية لها رائحة وطعم راتنجيان قليلة العطرية وكانت تستعمل سابقا في داء الحفر والامراض الجلدية المزمنة كالسيلان الابيض
والاسهال الناشئ عن الضعف (كيفية الاستعمال والمقدار) تستعمل منقوعة ويتناول من منقوعها من نصف اوقية
الى اوقية في رطل من الماء وتدخل في تراكيب بعض المراهم (الجنس الثاني الشربيني) (اوصافه الجنسية) نباتات هذا الجنس
اشجار اصلها من القسطنطينية اسفل الاسيا وتحت هذا الجنس نوع واحد تحته صنفان الصنف الاول الهرمي والثاني الافقي فالاول
فروعه منتصبة منضمة للساق فيكون من انضمامها شكل هرمي والثاني فروعه ممتدة فيه ستلي وكلاهما خضرته دائمة وورقه
صغيرة متراكمة ولخشبها قوة العطرية (فائدة) قد ذكر في حياة الحيوان ما جرب ان اذا وضع منها شيء في صندوق لا يقربه السوس

وإذا أفطرت يخرج منها مقدار من الزيت العطري والجنة كرائحة أصله ٥ (الخواص الطبية) ذنبه منبه عام مضاد لدود الأمعاء (كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل من نقطة إلى أربع نقط منها بنواع أو على قطعة من السكر (الجنس الثاني العرعر) (أوصافه الجنسية) زهره ذو مسكن أو مسكنين وهو ذكور وإناث فالذكور على هيئة شكل مخروطي صغير منفرد وحراشيفها سمارية تحمل من أسفلها أبزرات كروية عديمة الخيط ٥ والإناث مجتمعة ثلاثًا ثلاثًا في مجمع وثمره لحمي كروي يحتوي بعد نضجه على ثلاث نويات صغيرة شكله و هذا النوع هو الثمر الحقيقي والمستعمل منه في الطب هو العرعر المعتاد والأبهل (في العرعر المعتاد) (أوصافه النوعية) هو شجر صغير يكثر وجوده في الأدغال القائرة من الشام وجزيرة أقريطش وخلافها وأزهاره ثنائي المساكن على هيئة حزمة صغيرة خشنة غالبًا وأحيانًا تتدلى تقع حتى يبقى علوه من أربعة أذرع إلى ستة وأوراقه كوميرة تجتمع ثلاثًا ثلاثًا وهي خطية حادة مخطية منتصبة من أسفل و أزهاره الذكور والإناث مخروطية الشكل ومخروطها صغير منفرد إبطي والثمر حبيبي في غلظ العدسة ولونه بعد نضجه أحمر أسود يحتوي على لب محيط بنويات صلبة صغيرة وهذا اللب عطري ترمنتيني قليل السكرية (التحليل) قد استخرج من الثمر خلاصة ورائحة وسكر وزيت طيار وهو الأصل الفعال الذي تنسب إليه الخواص المنبهة والمقوية والمدرة للبول (الخواص) هذا الثمر منبه مقوي ينفع في ضعف أعضاء كثيرة وفي تعطيل بعض وظائف كالهضم وإدرار البول ونحوها (كيفية الاستعمال والمقدار) ينقع منه جزء في ويتناول منه نحو نصف أوقية في رطل من الماء وتستخرج منه خلاصة ويتناول منها من عشر قمحة إلى درهمين (في الأبهل) (أوصافه النوعية) هو شجر صغير يعلو من أربعة أذرع إلى ستة كثير الفروع وأوراقه تشبه أوراق السرو وثمره يشبه ثمر العرعر المعتاد والجنة أوراقه قوية تقرب من رائحة عطر السرو وطعمها حريف مر (الخواص) أوراقه من المنبهات العامة مدرة للطمث (كيفية الاستعمال والمقدار) يستعمل في انقطاع الطمث وفي الإجهاض فيستعمل من مسحوقها نحو قمحتين إلى ست وأكثر من هذا المقدار تنشأ عنه عوارض خطرة كالتهاب الأمعاء والتهاب الرحم وغير ذلك

خاتمة

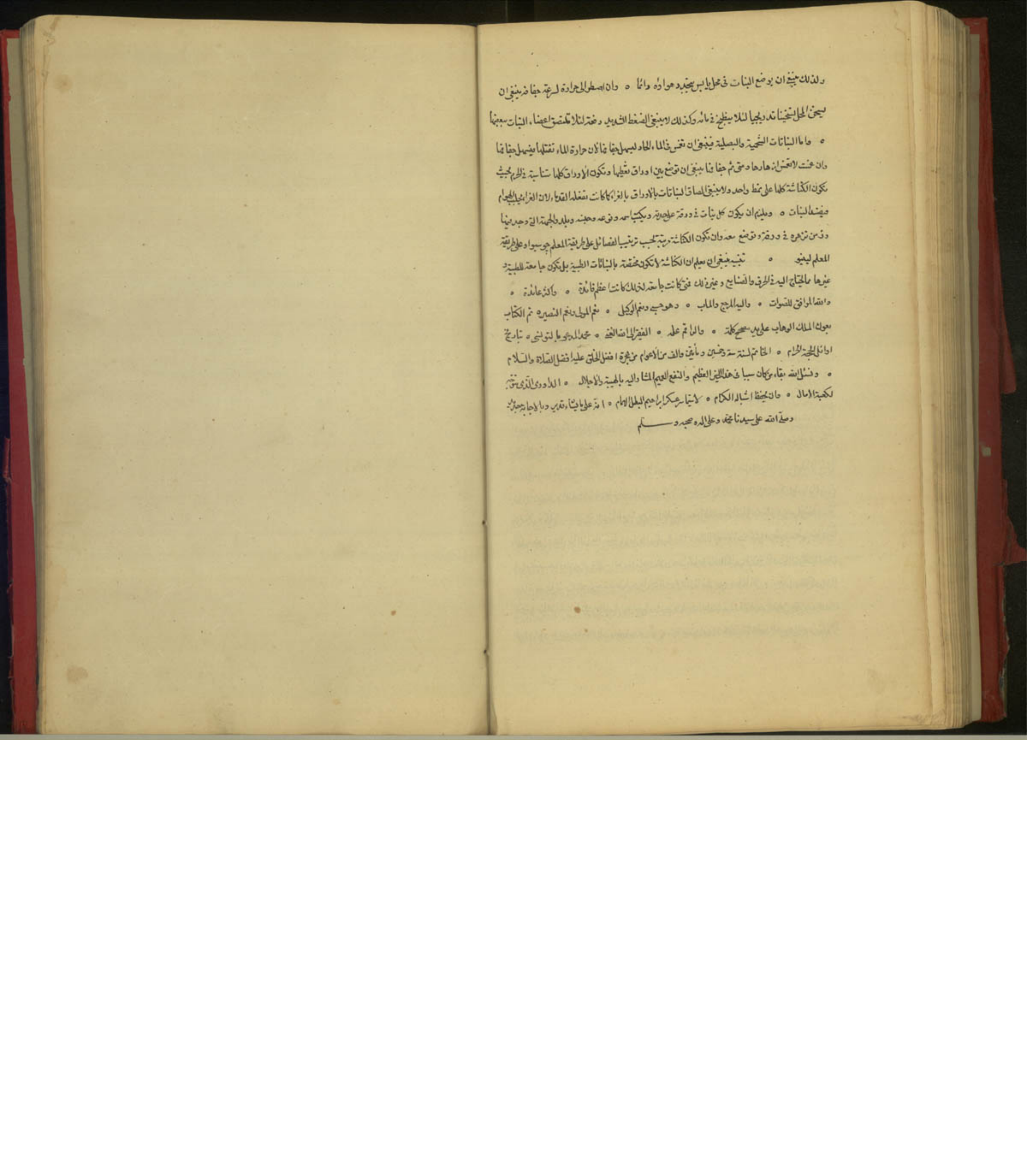
لما كان هذا العلم جليل النفع ٥ عظيم الوقع ٥ ولم يؤلف منه في هذه الديار إلا هذا الكتاب ناسب أن نذيله بخاتمة نذكر فيها ما تتوقف دراسته عليه وهو البستان التعليمي فنقول ويطلق البستان التعليمي على المحل المعد لزراعة جملة من النباتات المختلفة الأنواع التي يقصد بغرسها تسهيل هذا العلم وبيان طبيعته وكيفية استئناس النباتات الغريبة أعني المنقولة من إقليم لآخر وتعودها بطبيعة الأقاليم المنقولة إليه وهذا غير البساتين المعدة للتجارة وإن كانت مع ذلك لكن لا يعم بها النفع إلا إذا وجدت فيها النباتات الغريبة أعني المنقولة من إقليم لآخر وتعودها بطبيعة الإقليم المنقولة إليه وهكذا سواء كانت مما يثمر الفواكه وما لا يثمر كالبقول التي تؤكل ولما كان النوع الأول هو المقصود لتمرين الطلبة وسهولة تعليمهم قسم العلماء البساتين ثلاثة أقسام القسم الأول المعد لدراسة علم النباتات الطبية والثاني المعد لاستئناس النبات المنقول وتعوده بطبيعة البلاد التي نقل إليها وذلك لتعلم كيفية تربية النباتات الغريبة والثالث المعد لزينة البساتين وحسن منظرها والتمتع برؤية أزهارها وجمال لون ثمارها والقسم الأول من الثلاثة هو المقصود

بالذات وبعده ومنه لا يمكن الدراسة المذكورة مع الإتقان وإن كانت تمكن إجمالاً ببعض من النباتات البلدية إذ لا يمكن تعريف النبات تعريفًا تامًا إلا بذكر عوارضه الذاتية وصفاته المميزة لبعضه عن الآخر وذكر فصائله وأجناسه وأنواعه ولا يمكن ذلك إلا إذا وجدت في البساتين المذكورة من كل فصيلة وجنس ونوع نباتات لأن بوجودها كما يعرف ما ذكر تعرف العلل والأمراض التي تعرض للنبات وبدون ذلك كله لا يمكن التعريف ولا تتقن الدراسة كما أن الطبيب لا يمكنه إتقان علم الطب بدون مشاهدة المرضى ومعرفة الأمراض بعوارضها ٥ ومعالجة المرض لا يمكن الأطباء الوقوف على حقيقته وتمييزه عن غيره مما شاركه في بعض العوارض ولما كان هذا المقصد مهمًا جدًا كان باعثًا على أن نذيل هذا الكتاب بهذه الخاتمة إذا علمت ما قررناه فنقول أما البستان التعليمي فإنه يلزم لانتخاب بنائه شروط أولها أن يجمع نباتات كل فصيلة على الأمالة حالة محصورة تتميز بها عما عداه فإن يجمع مع بعضه أيضًا كالنبات الذي يظهر أن فيه إحساسًا كالشجرة المسماة بالمستحية ٥ وكذلك الأنواع التي يستخرج منها نواتج ثمينة إذا بيعت وتكون شهيرة الاستعمال في علم الطب كالكافور والشاي والكينا والقرفة والسكر والقمح والبن وما ماثلها من النباتات الطبية فهذه تجتمع مع بعضها وإن كانت من فصائل متعددة ٥ وأما تربية النباتات واستئناسه وتعوده بطبيعة البلاد المنقول إليها فإن معرفة جميع ذلك لازمة في مدارس الفلاحة لأنهم هم الذين يجب عليهم أن يعتنوا بتربيته على حسب ما يقتضيه الصناعة من التقضيب بأنواعه والتطعيم بأنواعه أيضًا لأن التقضيب على أنحاء شتى فمنها ما يصير به النبات على شكل مروحة بحيث يصير كله معرضًا للضوء ومنها ما يصير به النبات على شكل مزدوج الفروع لأجل حصر العصارة فيه لتغلظ ثمره ومنها ما هو غير ذلك وكذلك التطعيم له أنواع يعرفها أرباب الصناعة ٥ وفي هذا القسم ينبغي أن تغرس جميع النباتات التي يحتاج إليها في الحرف والصناعات والتجارة كنباتات الصبغ والنباتات التي يستخرج منها الغزل ويعمل منه نسج النباتات الزيتية والسكرية والأشجار التي ينتفع بأخشابها الكثير من الأعمال كالأبنية وما ينتفع بأخشابها للصنائع كالصناديق ونحوها وينبغي أن يكون البستان التعليمي مرتبًا على حسب قواعد العلم بحيث يعلم مرتبة الفصيلة من كل نبات لسهولة معرفة العلم للطالب ومما يسهل على الطالب الدراسة المذكورة أن يكتب اسم النبات وزمن زهره وما ينتج من البذر والثمر و اسم المحل الذي جلب منه والعوارض التي تعرض له كل ذلك في ورقة بالفرنساوي والعربي واللاتيني وتوضع على قضيب بجانب النبات بالقرب منه على قدر الإمكان وكذا يكتب من أي فصيلة هو وهل هو من ذي الفلقة أو ذي الفلقتين ومن آداب زراعة النبات أن لا يزرع في الأرض المخصبة جدًا لئلا تكثر فيه العصارة فتتغير أوصافه ومن تغيرها أن تستحيل أعضاء تذكيره إلى أوراق زهرية وذلك يكون سببًا للعقم وخروج النبات عن حالته الطبيعية ومتى كان كذلك لا يصلح للدراسة ولا يصلح مثل هذا إلا في الفلاحة ٥ ومن تطبيع النبات بطبيعة البلدان أن يوضع في المحل المناسب له فالذي كان في أرض رطبة ينبغي أن يوضع في أرض رطبة والذي كان في أرض متوسطة يوضع في أرض كذلك وهكذا وما نقل من إقليم حار إلى بارد منه ينبغي أن يوضع من جهة الجنوب والذي نقل من بارد إلى أرض حارة منه ينبغي أن يوضع في جهة الشمال وهكذا فباتباع هذه الشروط يمكن

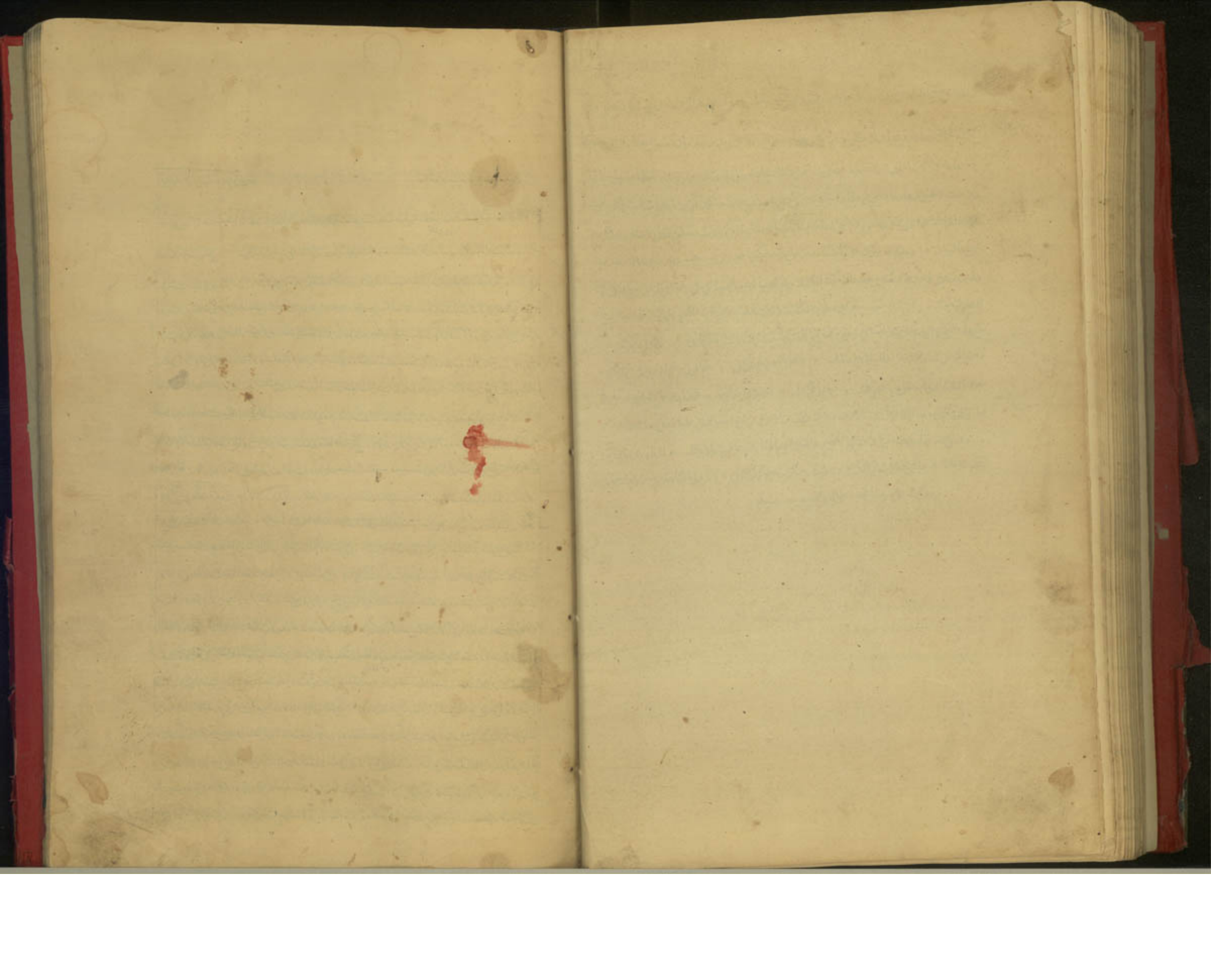
الانسان ان يعود النبات بطبيعة الارض المنقول اليها تدريجا وسقيا ثم واخذ بزوره وازاله وزرعه ينبغي ان يلاحظ في زرعها الشروط
المذكورة فيعود النبات بطبيعة الارض من غير ضرر عليه (في كيفية المحل الذي يلزم للبستان النباتي) اعلم ان البستان
النباتي لا يكون حسنا في كل موضع بل يلزم ان يختار له محل موافق لغالب اصناف النبات ومقتضى ذلك فاحسن الاراضي له ماكان اقرب للتماثل حتى
ان يغرس حوله اشجار عظيمة متقاربة بحيث تكون عليه سياجا يقيه من عواصف الرياح ويصد الحر من الجهات الثلاث ما عدا الجهة الشمالية
ويجب ان تكون ارضه اعلا ما عداها لئلا يكون بها الماء الطارق له سيلا كان او مطرا كالجبان لا يكون بعيدا عن منابع المياه لئلا تعسر
(في كيفية شكل البستان النباتي) يلزم ان يكون شكل البستان المذكور على هيئة مربع مستطيل وتقسم ارضه الى حيضان جيدة
او متساوية عرض كل منها خمسة اقدام او ستة وبين كل حوضين طريق عرضه من ستة اقدام الى ثمانية ويزرع على حافتي تلك الطرق انواع ا
الرياحين كالنبات المسمى بحصا البان والاس والمنثور وغيرها ومن الملائم ان يكون في وسط البستان جابية كبيرة مملوءة ماء لسقي النباتات
المائية وفي احد الجوانب جابية صغيرة مملوءة ماء ايضا لسقي انواع الرياحين المزروعة في الاواني المسماة بالقصارى وبعد اعداد ماذكر
يرتب البستان على احد طريقتين اما على طريقة المعلم لينيو وعلى طريقة المعلم جوسيو وهي احسن لتعليم التلامذة لان ترتيبها يكون بحسب
الفصائل وحينئذ تقسم ارض البستان ثلاثة اقسام يوضع في راس كل علامة مكتوب عليها اسم الرتبة الكبرى النباتية وذلك لان النبات
اما ان يكون عديم الفلقة وهي الرتبة الاولى او من ذي الفلقة وهي الرتبة الثانية او من ذي الفلقتين وهي الرتبة الثالثة •
فيكتب على راس كل قسم من الاقسام الثلاثة اسم رتبة من هذه الثلاث ثم يرتب كل قسم بحسب ما فيه من الرتب ويكتب اسم كل رتبة
وبين مع عددها ويكتب اسماء الفصائل وتوضع اسماء كل فصيلة عند اولها كما ذكر في الرتب ثم اسماء الاجناس ثم اسماء الانواع
ويلزم ان يفصل بين كل نوعين مسافة بحسب طبيعة النبات فالحشيشية مثلا يلزم ان يكون بين كل نوعين منها مسافة ثلاثة اقدام و
بين كل نوعين من الشجيرية اربعة اقدام او خمسة وبين كل نوعين من الشجرية من ستة اقدام او ثمانية • تنبيه ينبغي ان تكتب
الاسماء المذكورة على الواح من الخارصين المموه بالتوتيا او على الواح من الرصاص او على الواح من الصفيح المدهون بدهن السندروس
فان كانت من الخارصين او الرصاص كانت الكتابة نقشا بالابر المعدة لذلك وان كانت من الثالث كانت الكتابة بالقلم والمداد [illegible]
ساحتها اعني طولها وعرضها فينبغي ان يكون طول كل لوح من الواح الرتبة الكبرى ستة قراريط وعرضه ثمانية وطول كل لوح من الواح
الرتبة وعرضه ستة وطول كل لوح من الواح الفصائل ثلاثة قراريط وعرضه اربعة وطول كل لوح من الواح الاجناس والانواع خمسة
وعرضه ثلاثة (في معرفة الزمن الذي تزرع فيه البذور) اما البذور المجلوبة من الاوروبا فينبغي ان تزرع في فصل الربيع
والمجلوبة من الاوروبا الجنوبية في فصل الشتاء والمجلوبة من البلاد الحارة كالسودان والامريكا والهند ففي فصل الربيع والبذور اللطيفة الرفيعة
الوجود ينبغي ان تزرع في اواني وينبغي ان يكون ترابها الذي تزرع فيه مكونا من طفل ورمل ودبال مختلطة بعضها اختلاطا جيدا وتوضع
في اماكن بها بعض ظل لئلا تكون معرضة للشمس بالكلية وتسقى بعد كل يومين ومتى نما النبات وصار عمره سنة او سنتين ينقل ويزرع في الارض

وكيفية

(في كيفية تعليم التلامذة اجتناء النبات وانتخابه) لاجل تعليم التلامذة كيفية اجتناء النبات ومعرفة اعيانه ينبغي
ان يخرج التلامذة مع معلمهم الى الخلاء ويجوسون الاودية والجبال ليقفوا على اعيان النباتات في محالها ويباشرون اجتناءها
بايديهم لانهم يجدون في كل بقعة نباتا غير الذي وجدوه قبل ذلك وبذلك يعرفون الانواع والاجناس والفصائل ويقفون
على حقيقة الخواص وكيفية الاستعمال • وكل نبات حصل بايديهم وعرفوه ينبغي ان يكتبوا اسمه ونوعه وجنسه وفصيلته والجهة
التي وجد فيها والشهر واليوم الذي اجتنوه فيه في ورقة ويجعل النبات في تلك الورقة • وينبغي ان يكون ذهابهم الى الجهات المحيطة
بالبلد في ازمنة مختلفة كما ينبغي عدم اهمال ماينبت في الاحراش وعلى شواطئ الانهار وفي الجداول ومايوجد على الصخور
التي توجد في البحر وماينبت في الكهوف والمغارات اذ قد يتفق انه يوجد في كل جهة نوع خاص لا يوجد في غيرها • ولذلك كان
السعي اكد واجب على النباتي ليتمهر في صناعته وبهذا البحث قد يتفق انه يجد بعض نباتات طبية كان يظن عدم وجودها
في بلده فتجلب من البلاد البعيدة ويصرف على جلبها جملة من الاموال للاحتياج اليها (في الكتابة النباتية اي جمع
النبات • اعلم ان الكتابة النباتية مجموع نباتات مختلفة مجففة قد تكون كثيرة جدا وقد تكون متوسطة الكثرة وقد تكون
قليلة وذلك بحسب اجتهاد جامعها وهي تنفع لتحقيق معرفة الجنس والنوع واعيان افراد النبات بدون ان يشك في نبات هل هو من
النوع الفلاني والجنس الفلاني ام من غيرهما وهل هو النبات الفلاني او شبيهه فمن كان عنده كتابة جامعة ورأى نباتا وشك في
اسمه او نوعه وجنسه او فصيلته وقابل النبات المذكور على ما في الكتابة تحقق عين النبات باسمه ونوعه وجنسه وفصيلته وتاريخ ا
اجتنائه حتى زال حينئذ شكه وتيقن رسمه ولذلك قالوا ان الكتابة انفع من الكتب وانفع من الجمع المرسوم بالتصوير لان المؤلفين
والمصورين لا يمكنهم ذكر اوصاف النبات بالتدقيق كما هو عليه طبيعة فيجب على كل حكيم واجزاجي ان يكون عنده كتابة جامعة لانواع النبات
ليقابل كل منها النبات الذي يشك فيه على ما عنده في الكتابة قبل استعماله والتداوي به لانه يكون خابطا خبط عشواء في بحر جهل
وسوء وحينئذ يخطئ ويوقع المرضى في الخطر العظيم والخطب الجسيم اذا تقرر هذا فنقول اعلم ان لجمع النباتات وجعلها كتابة شروطا
منها انه لا يؤخذ من النبات الا ماكان كامل الاوصاف ونعني بالكمال ان يكون اما زهرا او ثمرا ولا اقل من ان يكون بادرة الحبة
ان لم تكن نبائل الاوراق الفرعية لان منها ما يؤخذ بورقتيه الفلقيتين وهذا كله ان لم تكن النباتات اشجارا كبيرة فان كانت
اشجارا ينبغي ان يختار منها الفروع الصغيرة بازهارها او ثمارها • وسواء كانت النباتات حشيشية او شجيرية او شجرية ينبغي ان يوضع
ما يراد تجفيفه بين اوراق من الورق المسمى بالكرتون بشرط ان تكون اعضاؤها على الحالة الطبيعية ثم توضع الاوراق التي فيها النباتات بين
اوراق ليس فيها شيء من النبات ثم يضغط عليها تدريجا بان توضع تحت المكبس(؟) ضاغطة او يوضع عليها ثقل • وينبغي ان تغير الاوراق ا
الموضوع فيها النباتات وامتلأت من العصارة كل يوم باوراق غيرها فان كان النبات لطيف البنية وخشي عليه من التمزق ينبغي ان يترك له من
الورق ماكان على قدر ساحة النبات ويغير باعداده • وسرعة التجفيف اقوى الاسباب في ابقاء اللون الطبيعي للنبات وعدم ذ[illegible]



ولذلك ينبغي ان يوضع النبات في محل يابس يتجدد هواؤه دائما ٥ وان اضطر الى الحرارة لسرعة جفافه ينبغي ان
يسخن المحل تسخينا تدريجيا لئلا ينطبخ في مائه وكذلك لا ينبغي الضغط الشديد وقته لئلا تلتصق اعضاء النبات ببعضها
٥ واما النباتات الشحمية والبصلية فينبغي ان تغمس في الماء الحار ليسهل جفافها لان حرارة الماء تقتلها فيسهل جفافها
وان عشت لا تعش ازهارها ومتى تم جفافها ينبغي ان توضع بين اوراق تغطيها وتكون الاوراق كلها متناسبة في الحجم بحيث
تكون الكناشة كلها على نمط واحد ولا ينبغي الصاق النباتات بالاوراق بالغراء كما كانت تفعله القدماء لان الغراء يجلب الهوام
فيفسد النبات ٥ ويلزم ان يكون كل نبات في ورقة على حدته ويكتب اسمه ونوعه وجنسه وبلده والجهة التي وجد فيها
وزمن تزهره في ورقة وتوضع معه وان تكون الكناشة مرتبة بحسب ترتيب الفصائل على طريقة المعلم جوسيو او على طريقة
المعلم لينيو ٥ تنبيه ينبغي ان يعلم ان الكناشة لا تكون مختصة بالنباتات الطبية بل تكون جامعة للطبية و
غيرها مما يحتاج اليه في الحرف والصنائع وغير ذلك فمتى كانت جامعة لذلك كانت اعظم فائدة ٥ واكثر عائدة ٥
والله الموفق للصواب ٥ واليه المرجع والمآب ٥ وهو حسبي ونعم الوكيل ٥ نعم المولى ونعم النصير ٥ تم الكتاب
بعون الملك الوهاب على يد مصحح كلمه ٥ والراقم علمه ٥ الفقير الى الله الغني ٥ محمد بن عمر التونسي ٥ بتاريخ
اوائل الحجة الحرام ٥ الختام لسنة ست وخمسين ومائتين والف من الاعوام من هجرة افضل الخلق عليه افضل الصلاة والسلام
٥ ونسأل الله بقاء من كان سببا في هذا الخير العظيم والنفع العميم المشار اليه بالهيبة والاجلال ٥ الداوري الذي تتوجه
لكعبته الامال ٥ والمحفوظ اشباله الكرام ٥ لا سيما سرعسكر ابراهيم البطل الهمام ٥ امده على اعاديه قريب وبالاجابة جدير
وصلى الله على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم



نوع چهارم از جمله چهارم که در علم ریاضی است در علم موسیقی یعنی علم الحان و آن مشتملست بر مقدمه و پنج فصل اگر چه پیش از شروع در مباحثی که از امّهات
موسیقیست این مقدمه توطیه آن ابحاث را تقدیم نماید و هیچ نه بطریقه تعالیم باز نظر ریاضی بل [illegible] از قضایای مجربه و قوانین حکمیت
مستند با اصول حکمی مقدمه صوت کیفیتیست مسموع است لذیذ و سایر کیفیات محسوسه و ادراک او را سبب لذت یا کراهیت باشد شاید
در حیثیت سبب لذت و کراهت از ذات کیفیت خارج باشد و الا مختلف نشدی و سبب عام در کراهت [illegible] که سودی حاله باشد چون
ذوق مسک و شدت بیاض برف و سطوع شعاع آفتاب و حدت و خفت و ثقل مفرط در اصوات و در هر صوت باشد که نوعی از انواع کیفیات
لذات مکروه بود چون اصناف منتن اگر چه در غایت خفا باشد اما صوت بد وجه دیگر سبب لذت و کراهت گردد یکی به محاکات ملایم و
منافی و این معنی هم عمومی دارد و از وجه نقصان و بعین وجه مستلذ و مکروه باشد و دیگر به تألیف ملایم و منافر و این دو نوع از ادراک
محاکات و تألیف مخصوص است ذوق نفس حیوانی خصوصا انسانی نه بحاسه من حیث انه حاسه و بباید دانست که صوت نوعی طبیعیست نفس
حیوانی را در وقت استیلاء دواعی محاب و مزعجات مکاره چه نوع انسان مطلقا و نوع اکثر حیوانات در بقای نوع در بعضی از قوای
حیات بمشارکت ابنا جنس و معاونت ایشان ضرورت بود و معاون بر تجمیع و وقوف بر عرض مشروط است و تنبیه بغیر و اعلام موقوف
و اعلام اشخاص غایب در اماکن مختلفه از مسافات دور بآلات جسمانی که بقریب و بعید متصل تواند بود متعذر پس عنایت ربانی که
اعطی کل شیء خلقه ثم هدی حیوانات را به زیادت کلفتی قدرت بر تصویت بخشید و ایشان را بادراک مقتضیات اختلاف اصوات
طبیعی بحسب طبع مفطور گردانید تا بموجب دواعی حاجات باصوات مختلف امثال خود را باحوال خود تنبیه کنند و به ایشان استعانت
نمایند و در ایشان چون [illegible] فی الضمیر و ابواب اعلام و استعلام باعلامات امارات موقوف بود بر اختلافات طبیعی اصوات انسان
باداء انواع معانی وافی نبود و صوت این عرض بهترین وسیلتی بود چه ایجاد آن باسانی تر و [illegible] آلات طبیعی بی زیادت احتمالی در آن
باب کافی و نقوش آن بعد از ادا مقصود سریع الزوال لاجرم احتیاج ضروری [illegible] اصطلاحی در اصوات پدید شد تا باختلافات
اصطلاحی مطابق اغراض و معانی مختلف گردد و چون تصویت روشن معتبر کرده که نفس انسانی را در اکثر اوقات جهت تفهیم و تفهّم
بشوقی تام باستماع و استلذاذ اصوات باشد و چون اصوات بسبب غلظ و صفا و توسط در حدت و ثقل ملایم سامعه بود و بعد از آن بتألیف
متناسب و نظام متفق معتدل شود سبب زیادتی هزت نفس و ارتیاح و انتعاش روح گردد و چه بدان دو سبب موجب کمال قوت سامعه و قوت
ممیزه باشد چه کمال هر قوتی آنست که چون در وی حاصل شود نفس را از آن لذتی حاصل آید و این از محسوسات طبیعی حاصل شود که حس را از
ادراک آن کمالی که خاص آنست باز حاصل شود و لذتی تابع آن گردد و نقصان هر قوتی آنکه چون در وی حاصل شود نفس را از آن المی حاصل آید
و این محسوسات غیر طبیعی باشد که حس را از ادراک آن نقصانی حاصل آید که الم تابع آن باشد و بطریق دیگر موجب کمال این دو قوت زیادتی
هزت نفس و ارتیاح روح گردد و چنانچه نفی که مفید معانی خوب مناسب باشد چه لذت ادراک عقلیات آن منضم شود و اگر با این هیئات طبیعی
معاون هیئات اصطلاحی گردد چنانکه خفض صوت و تأنی در مقام مدارات و خضوع و استعطاف و ترحّم و رفع صوت و تعجیل در مقام تهدید

و اظهار

و اظهار بأس و شدت و در مقام عزم و استجلاب ارتیاح نفس کاملتر باشد و همچنین در هیأتی خطابی که به آن سبب سود و تأثیر خطاب مناسب
باشد مفید تر بود در ایصال بمقصود و همچنین محاکات لذیذست خصوصا نفوس انسانی را که بکمال تمیز ادراک تغایر و تشابه تمام میان
ایشان مخصوص است و چون نغمه محاکی بعضی از شمایل باشد پس کاملتر نغم آن باشد که به ایهام آن شمایل با توابع آن کند و چون ایقاع آن شمایل با
توابع آن مقصود بود این ایهام در اتمام آن مقصود بهترین وسیلتی باشد پس تألیف صوتی بغایت لذیذ بود از جهت نظامی که متأدی شود
بقوت ممیزه و از جهت محاکات شمایل و از جهت ثالث نیز و آن جهت آنکه چون نفس نغمه ادراک کند آنرا بحکم حدت و ثقالت طبیعی چون
سایر محسوسات مستلذ شمرد و چون آن نغمه متلاشی شود نفس را بفقدان آن حزنی مقارن نوعی از تأسف حادث شود و بعد از آن تأسف
باستماع نغمه دیگر که با اول نسبتی شریف داشته باشد تلافی باید چنانکه همان نغمه در معرض دیگر روی نموده است و مقرر است که قوی تر اسباب
لذت ادراک بود بعینه کسی را که از فقدان آن متأذی شده باشد پس معلوم شد که استماع نغمه و انقضاء آن و ما بعد استماع نغمه دیگر مناسب اوله
التذاذ نفسانی را سببی قوی است و موجب آن تألیف اصوات و نظام قرعات که مبادی اصوات یا محل آن مبادی بود چون حرکات موزون که
بآن کافی و حاجب مثال آن کند مجیب طباع انسانی بود اینست آنچه مقصود بود از مقدمه و بعد از این در آنچه داخل این فن است شروع
نمایم بتوفیقه و حسن تیسیره مقالت اول در معنی صوت و لواحق آن و ذکر شکوکی که بعضی از متأخرین بر اقوال متقدمان در آن باب ایراد
کرده اند و جواب آنها و آن مشتمل بر ده فصلست فصل اول در تعریف صوت و آنچه بعضی متأخرین یاد کرده اند و جواب آن چون
معرفت حقیقت صوت مستفاد از معرفت سبب تواند بود حکما تعریف صوت بذکر اسباب آن کرده اند و ما اول نصوص اقوال ایشان در آن
باب یاد کنیم و بعد از آن بآنچه ایراد کرده اند و جواب آن مشغول شویم اکنون میگوییم که حکیم کامل ابونصر فارابی رحمه الله چنین گفته است
که از اجسام بعضی آنست که چون جسمی دیگر مزاحم او گردد با وی مقاومت نکند بل منقاد او گردد و یا بعد آنکه بعوق نفسی خود مندفع شود تا
اجسام جامد نرم چون پشم و پنبه و امثال ایشان یا بعد آنکه متفرق شود مزاحم را تا مزاحم بحال خود حرکت کند مانند اجسام سیال چون آب و مایعات
و یا بعد آنکه منحنی شود از مزاحم تا او بجهت حرکت او متابعت کند و چون بحسب این احوال با مزاحم اصلا مقاومت ننماید و جسم مزحوم [illegible]
نتواند یافت و از اجسام بعضی آنست که چون جسمی دیگر مزاحم او گردد با وی مقاومت نماید تا آنکه مندفع و متفرق و منحنی نشود مانند
اجسام صلب و هرگاه که قوت مزاحم کمتر از قوت مزحوم بود پس اگر در این حالت قرعی اتفاق افتد ممکن بود که مقروع را صوتی یابند و گفته
است که قرع عبارت بود از مماست جسمی صلب جسمی دیگر را چون از حرکت مزاحمت او نماید و بعد از آن گفته اند که گاه بود که در هوا
آوازی یابند چون او را بمثل تازیانه قرع نمایند اینست سخن این بزرگ در این باب و نیز [illegible] الطف جهان افضل
ایران صفی الملة والدین عبد المؤمن بن ابی المفاخر الارموی [illegible] و جعل الجنة مثواه که در علم این فن [illegible]
باشد یا برسد در رسالة الشرفیه [illegible] سخنان شش اشکال ایراد کرده است اول آنکه لفظ چون افادت آن میکند که آواز جرم
مخصوص است دون اجرام دیگر [illegible] آواز که از مزاحمت در سنگ مسموع افتد بگوید که مخصوص آواز مزحوم است دون الازم

و بالعکس دوم آنکه وجود انقطاع و حرکت و تموّج بعد از آن واجب نیست که شرط وجود و عدم صوت سازند بل هرگاه که جسمی صلب
جسمی دیگر کرده که می‌گوییم که مزاحم او گردد و میان ایشان مقاومت یابند آواز شنوند و اگر نیابند نشنوند خواه که هر یکی
با هر دو مندفع یا محترق یا متخلخل شوند یا نشوند چه گاه بود که مزاحمت و مقاومت بعد از مماست اتفاق افتد پس احداث هیچ صوتی
نکند چنانکه سنگی را مماس آبی کرده امتد بسکون و تأنّی و چون مماس شد بگذارند که مقاومت کند بی صوت سیم آنکه شرط
نقصان قوت زاحم از قوت مزحوم در وجود صوت معتبر نیست چه باشد که هر دو قوت مساوی بود و باشد که قوت مزحوم کمتر بود
با وجود صوت چهارم آنکه تعریف قرع و وجه نکوهیده مضاد آن سخن است که از قرع تا زیادت هوا احادث شود پنجم آنکه
آواز در هوا وحده نیست بل مصادمت تا زیادت با هوا بل بساید بود که در هوا بحسب اختلاف جهت متصادم شوند و آواز آن
متصادم آواز حادث شود ششم آنکه شرط مزاحمت از حرکت در تعریف قرع تکرار محض و تحصیل حاصل است چه مزاحمت
نتواند بود الا از حرکت و اگر استعمال مصادمت کرده بجای مزاحمت آنکه سبب حدوث صوت بر وفق تقریر او آنست که هوا
میان قارع و مقروع بسبب مزاحمت ایشان منضغط می‌گردد و از مقام خود بسرعت باطراف می‌جهد و هر جزوی از آن هوا
بسبب سرعت حرکت جزوی دیگر را که مماس او است صدم میکند و همچنین تا جزو ثالث را و ثالث رابع را تا آن انضمام [..]
از هوا که مماس طبقهٔ سامعه منتهی گردد پس عصبهٔ مفروشه از انضمام آن جزو متأثر گردد و آنگاه قوت سامعه آن را ادراک می‌کند
و این ادراک از همه جهات توان کرد بسبب تموج هوا از جمیع جهات مانند تموج آب ایستاده که چون سنگی را در آن اندازند
و باشد که صوت در بعضی جهات ضعیف تر بود بسبب بادی که از آن جهت وزد والله اعلم و جواب از اول مبنی
است بر تحقیق معنی صوت و نغمه و کیفیت حدوث ایشان و وصول ایشان با سامعه اکنون میگوییم که صوت کیفیتی است
که لذاتها مسموع باشد لا بغیرها چون حدت و ثقل و جهارت و خفافت و غیر اینها از عوارض که لاحق او میشود چه این
نیز اگر چه کیفیات مسموعه اند اما نه لذاتها مسموع نیستند بل بتبعیت صوت مسموع میشوند پس صوت کیفیتی باشد
که لذاتها مسموع باشد و محل و ثانی و علت دیرا که سبب حدوث او قرعات یا قلع و هر دو [..] و سبب [..]
مجب آنکه دائم تموج جسمی سیال رطب است چون آب و هوا و مراد از تموج حرکتی اشتغالی است [..] و هوای بعینه بل آن
امریست که حاصل میشود از صدم بعد صدم و سکونی بعد از سکونی و سبب تموج اشیائی عنیف است که آن را قرع خوانند
یا تفریقی عنیف که آن را قلع خوانند چه قرع مجموع آنست که آب و هوا منقلب شوند بعد سکونی و سبب تموج اشیائی عنیف
است که آن را قرع خوانند از مسافتی که قارع سلوک آن کرده است بجوانب و بعنف شدید و همچنین قلع و از ایشان هر دو
لازم آید انفصال متباعد از ایشان بر آن شکل و تموج را که واقع اند آنجا و صوتی که در این فن مشتمل است [..]
بر محبت این فن صوت کیفیتی باشد مسموع لذاتها که حادث شود در هوایی یا آبی که فاصله شد میان قارع و مقروع

بجای مزاحمت ازین شرط مستغنی گشتی چه مصادمه مزاحمت باشد و لا بالعکس چه مزاحمت شاید که بدون مماست افتد و نتیجه هیچ صوت نگردد [..]

بسبب آن قرع پس چون شکل بآن کیفیت منعدم شود از مکانی که جسم متصادمین آن را از آنجا در کرده اند چیزی که زبانه آن چیز
باشد از هوا یا آب بسبب محل و دورت مستعد تشکل شود بآن کیفیت و انضمام تا پس متشکل شود و منعدم گردد همچون جزو اول الا آنکه
اعداد مستقار عین هر جزو اول با ازدیاد قبول آن کیفیت و انضمام چون قوی تر است از اعداد جزو اول جزو دوم را و همچنین دوم
سیم چه دوم در این اعداد چون مشتبه است باول کیفیت و انضمام در جزو سیم ضعیف تر از آن باشد که در دوم و دوم ضعیف تر
از آنکه در اول و هم برین قیاس در چهارم و پنجم تا قوت اعداد ضعیف شود در جزوی که دور باشد از مکان قرع چنانکه آن را اثری نماند پس
گویند که صوت مضمحل و منقطع شد و این انضمام از صدم متکاثف و متخلخل مانند جزو اول از هوا یا آب غالب میشود و [..]
کند بموضع خود چون قارع از مقروع جدا میشود و گمان برند که صوت و انضمام حرکت می‌کند و منتقل میشود از هوایی بهوایی و از آبی
بآبی چه عرض از محل خود منتقل نشود بمحل دیگر بلکه منعدم گردد و صوت چنین است چه در هر حادث میشود و در اوقات زمانی منتفی
شود و همچنین انضمام و اما انتقال او امریست که تخیل می‌کنند بسبب ثبات عرضها هر کیفیت صوتی در خیال و تصور انتقال او بسبب
مشاهدت عرضی که در جزو اول است و عرض همانکه در جزو ثانی است و آن از آن جهت گفتیم که بسبب ثبات عرض در خیال زمانیکه آن
زمان که عرض در جزو ثانی حادث میشود آن جزو اول منعدم شده می‌باشد و هم برین قیاس همیشه بلکه جزو از آب یا هوا پیش متکیف
نباشد بآن کیفیت و هر کس که آن هوا یا آب متکیف بگوش او رسد آواز بشنود و الا نشنود چه شرط احساس بصوت آنکه جسم حامل آن
که شرط نباشد مطلقا وصول هوا یا آبیست که حامل آن صوت باشد بسماخ پس دلیل آنکه [..]
هبوب ریاح و آنکه هر که [..] و طرف آن بر دهان خود نهد و طرف دیگر بر سماخ انسانی و دران سخن گوید
صوت علیا که آن انسان بشنود و دون الحاضرین و چون انسانی را از دور ببینیم که تبر و چوب میزند مزهر را پیش از سماع صوت
و بینیم و ضارب دگر که نزدیک باو مزهر را با سماع صوت می‌بینید و از اینجا که چون ضارب در قرب باو می‌شنوند و [..]
وچون بعید شود دم
ایشان نمی‌شنوند چرا ایشان با قرب می‌شنوند در آن وقت که بعید شود مزهر نامانده است معلوم میشود که تا [..] آب و هوای
که میان او و بعید است متکیف نشد بصوت در آن وقت سماع بعید قریب هم سماع کرده و چنین نیست پس جهت آن آب و هوا
جنبی از آنکه یکطرف بصوت متکیف باشد و ظاهر است که صوت نفس قرع و قلع نیست چه این دو مبصر اند و صوت مسموع و دیگر آنکه
صوت بعد از انعدام هر دو میماند و نیست حقیقت و کیفیت حدوث او در وجود و وصول او بسماع و اما از آن نغمه آنکه شاید
که صوت دانسته باشد بآن وجه که قرعاتی متتالی شوند بر وجهی که میان ایشان زمانی محسوس متخلل شود چرا که قرعاتی متوالی
متتالی حادث شوند که بسبب عدم احساس بتخلل زمان میان ایشان گمان برند که متصل اند و صوتی واحدست چنانکه از قطره نازل
تخیل می‌کنند که خطی واحد است بلکه شعلهٔ جواله که متقارب باشد [..] که از آن احساس تفصیل میان ایشان
نتوان کرد که آن خطی واحد است پس این چنین صوت واحد ثابت باشد بعد از آن آنکه اصوات که مجموع ایشان این صوت بر جهتی

یعنی باشد از حدوث و نقل بس آن مجموع صوتی باشد و احداث زمانی بر حدوث و نقل بر نغمه بود که کیفیت وصول او چون معلوم شد آن
ادراک کنند بسبب تلقی او و در سمع است حقیقت نغمه و کیفیت حدوث آن و اما کیفیت وصول آن بسماع عادات که کیفیت وصول صوت چون
این معلوم شد بدانکه نغمه حاصل نشود الا از اهتزاز جسمی متجوف املس چون اوتار و بگر طاسات و کاسات و امثال آن در هوائی یا اهتزاز هوائی در جسمی
متجوف املس و میان هوا مطلق خواه قرعات از اهتزاز جسم باشد در هوا و خواه از اهتزاز هوا در جسم و در هر دو صورت از روی عرف عام و خاص اسناد
آواز بجسم کنند چنانکه گویند آواز ابریشم و طاس و کاس و تار و نای و آواز حلق و نای و در این جسم همیشه مزحوم باشد و زاحم ابریشم و امثال آن
بود در طاس و کاس سنگی که در آن انداخته باشند و آن [illegible] و تار و نای به تحریک [illegible] که بدانند که آواز ابریشم که نغمات بدان از مزاحمت و حرکت ابریشم
حادث می‌شود بل از مزاحمت ابریشم با هوا و مزحوم در اینجا هواست اما چون مزاحمت مزحوم اول سبب مزاحمت مزحوم ثانی بود و نسبت صوت بمزحوم
اول می‌کنند و میگویند آواز ابریشم و زاحم در حلق و نای [illegible] هوا و قرع بقوت مزحوم اجزاء حلق و اندرون نای و از آن جهت در عرف آواز
را اسناد بجسم مزحوم می‌کنند که تاثیر زاحم در مزحوم پیدا شود چنانکه تاثیر ضارب در مضروب اکنون اینجا نظر این است که کیفیت صوتی اول در جسم
مزحوم پیدا میشود و بعد از آن در هوای در آن یا اول در هوا پیدا میشود هیچ یک محقق نیست ولکن عرف عام و خاص دلیل مذکور که تاثیر زاحم
باید که در مزحوم پیدا آید و صریح سخن [illegible] دلالت بر اول می‌کند و اگر چنان باشد باید که در قارع نیز پیدا شود چه نزد مقروع قرع او [illegible]
او در آن متاثر شود و از آن پس قرع قارع احداث صوتی کند در مقروع و قرع مقروع احداث صوتی در قارع چنانکه شاهده می‌کنند
از چهار ضرب در حجر از ذوات النغم [illegible] قارع یکی صوتی [illegible] صوتی که نغمه هر دو [illegible] به حس میشود و بعد از اطلاع بر آنچه تقریر کرده
شد پوشیده نماند که در این علم نسبت صوت بمزحوم میکنند و آواز بمزحوم مخصوص است و در الزام چنانکه فارابی گفته است و اما آنکه در [illegible]
و سنگ بگویند که مخصوص آواز مزحوم است و در التزام بالعکس زیاد نمیدارد چه آنچنانکه عرف در این صورت [illegible] علم تخصیص صوت
بیکی از [illegible] همچنان عرف در آنچه ما گفتیم تخصیص صوت است بمزحوم و این از شهرت مستفیضه اعجب تر و انکار این فاضل رحمه الله
اسناد او را بمزحوم کرده است و گفته که و اما حدوث النغم فی الاوتار و اما حدوثها فی الآلات ذوات النفخ و اما حدوثها فی الحلوق الانسانیة و
الکاه انکار چرا بو نصر کرده که او چرا اسناد آواز بمزحوم کرده است و هل هذا الا تناقض **وجواب از دوم** آن است که مزحوم که
مقاوم زاحم نباشد آن الملاقات اصلا [illegible] و در قرع نباشد و هیچ صوت نکرده و نگویند که مزاحمت بی مقاومت نباشد چه
مزاحمت در فن علم مقاومت باشد که تنحی مزحوم بسبب حدوث مبدا میل باشد در مزحوم آن الملاقات بجیبی که حرکت زاحم بآن جهت بود اندفاع
او بسبب [illegible] و انحراف [illegible] مزاحمت باشد بی مقاومت پس [illegible] صوت نباشد و اما آنکه هر گاه که جسم مقاوم جسمی دیگر شود میگوییم که
زاحم او کرده و میان ایشان مقاومت یابند آواز شنوند و اگر نیابند نشنوند خواه که هر یکی با هوا [illegible] یا مندفع یا منحنی شوند یا نشنوند میگویم
این عبارت مجمل است چرا از آنجا که مقاومت میان دو جسم نیابند که آواز بشنوند اما از آنجا که مقاومت میان ایشان نباشد لازم آید که آواز نشنوند
پس اگر تصحیح عبارت کنند و بجای یابند باشند و نباشد گویند ما حرز آن شود حاصلش مجمل آن مفصل باشد که ابو نصر گفته است چرا و گفته است

اندفاع او انحراف او بسبب حرکت زاحم بوده باشد وقت او عند التلاقی اگر بسبب حرکت زاحم دفعه او نباشد بل تنحی مزحوم

که مقاومت و یکی از [illegible] باشد و هر یک مسلم آواز [illegible] و این میگوید که چون مقاومت باشد آواز باشد و اما آنکه گاه بود که [illegible]
بسبب وجود صوت بود چنانکه در صورت تمزیق هیچ توجیه نداده و اصلا چه بو نصر گفته است که انحراف مثل حدوث صوت قرعی است
و این میگوید که چیست که انحراف موجب حدوث [illegible] داده نباشد و اما آنکه شاید که مقاومت باشد و صوت نباشد چه شاید که
مقاومت بعد از مماسه اتفاق افتد و احداث صوت کند هم بی توجیه است چه سخن کلام بر مقاومتی است حال المماسه پس چنانکه بو نصر میگوید که مقاومت
حال المماسه از صوت منفک نیست و این میگوید که مقاومت بعد المماسه از صوت منفک است و این منافی آن است **وجواب از سیم** که چه
ارباب [illegible] و انجذاب [illegible] که قوت زاحم چون زیاده از مزحوم بود بآن معنی که مزحوم را امکان نباشد مقاومت
با زاحم اصلا آن الملاقات چنانکه اگر فرض کنند که مزحوم چون زاحم ماس او شد [illegible] در حرکت بی مقاومت صوتی نیاید البته
همچنان اگر قوت زاحم فوق قوة المزحوم باشد به وجهی که [illegible] و کذا آن الملاقات چون مقاومتی که حادث میشود میان سنگ و آب و تا زمانه
و هوا در اول ملاقات ایشان و از این جهت صوت حادث میشود و بعد از آن [illegible] میشود آب [illegible] هوا [illegible] صوت [illegible]
نمی‌کنند در صورتی که از پیش حادث شده بود پس هر گاه که قوت زاحم فوق قوت مزحوم باشد و بدان [illegible] صوت نباشد بر آن تقدیر [illegible]
مقاومت و بر تقدیر مقاومت آن الملاقات قوت زاحم فوق قوت مزحوم نباشد بر آن تقدیر و اما آنکه [illegible] تصور کنند [illegible] در مقاومت [illegible]
الکاه [illegible] قوت زاحم و قوت مزحوم ثانیا استبعادی محض است که سخن جواب نیست با آنکه جای استبعاد نیست بر ضعیف [illegible] که در یکی [illegible]
ضعیف و لا مقاومتی نکند و ثانیا رجوع شود **وجواب از چهارم** آن است که هیچ منافی و مناقضتی نیست بیان تعریف قرع و وجه [illegible] که
و حدوث او از قرع تا زمانه هوا او را بجهت آنکه مراد بو نصر از صلابت آن جسم باشد به وجهی که مقاوم زاحم کرده آن الملاقات چون آب سنگ را
و هوا تا زمانه را صلب باشد بآن معنی بالجمله آنکه از آنچه بو نصر گفته است که گاه بود که در هوا وحده آوازی یابند چون [illegible] و امثال تا زمانه قرع
کنند معلوم میشود که تعریف قرع که کرده است نه تعریف مطلق قرع است بلکه تعریف قرع اکثری است که بیان دو جسم صلب باشد و چون قرعی که [illegible]
علامت از قسم اکثری نبود بل از قسم اقلی بود که میان جسمی متجوف املس باشد و میان هوا چنانکه [illegible] اشاره [illegible] باید [illegible] که آنچه
و درین علم است از این قسم است **وجواب از پنجم** آن است که مراد بو نصر آن نیست که صوت در هوا باید بی [illegible] است که صوت
در هوا باید بی مقروع که غیر هوا باشد چنانکه در قرع اکثری است بل با مقروعی که هوا باشد تا لکان البحث [illegible] و اما لکونه [illegible] هو
المستعمل فی هذا العلم چنانکه دانسته **وجواب از ششم** آن است که [illegible] مزاحمت الا از حرکت [illegible] کرده است در موضع
دیگر [illegible] گفت که گاه باشد که مزاحمت و مقاومت بعد از زمانی افتد و [illegible] صوت نکند و [illegible] در این مقام گفت که هر مقاومتی
مزاحمت باشد و لا ینعکس چه این سخن [illegible] باشد که مقاومت مزاحمت از حرکت [illegible] لازم نباشد
که مزاحمت از حرکت باشد **فصل دوم در زمان وصول صوت بسامع** هر گاه که صوت از موضع دور [illegible]
شخص اعتبار توان کرد که از مسافت دور [illegible] و حالت [illegible]

آواز آن بگوش او رسد و اما در مسافت اندک حاصل تفاوت نیفتد چنانکه اگر زیر و مثنی یا زیر نهند و هر یکی از این دو وتر یا زخمه

که نغمه هر دو را یکی کرده اند بسبب قرب مسافت و فقره زمان بین النقرتین یعنی بر ابریشم بالا و ابریشم زیر و هر یکی از این دو گاه چه زیر زخمه

بر بالا این حیثی از آن باشد که چون زیرین هر دو نغمه را از آن هر دو نغمه معا استماع کند با تقدیم و تاخیر ایشان و سبب آن است که مشاهده با بعضها

امری و فعلیت چه بجاذبات مبصر و مسافت و عدم حجاب و غیره مرا و را شرایط رویت حاصل شود و اما صوت بر سبیل حرکت از مبدا با

سمع چنانچه مقرر شده پس میان حدوث و استماع هر آینه زمانی متخلل شود و قصر آن زمان نامحسوس بود و طویل محسوس **فصل سیم**

در تعریف نغمه و آنچه بعضی از متاخرین بر آن ایراد کرده اند و جواب از آن شیخ ابو نصر نغمه چنین گفته است که النغمة صوت واحد لابث زمانا ذا قدر

محسوس و شیخ رئیس چنین گفته است که النغمة صوت لابث زمانا علی حد ما من الحدة و الثقل و بعضی از متاخرین برین حد این قید افزوده اند

که محنون الیه طبعا و درین تعریفات صوت شابه جنس است و باقی تعریف شابه فصل و همچنین قید اخیر و مؤلف شرح شفا و اقتباسات عنوان

و کسیات عنوانه در آنجا بر آنجا ایرادات کرده است و گفته که این تعریف مانع نیست هیچ صوت از حدت یا ثقل عاری نتواند بود چه گویا

که صوت ثابت هیولات و ثقل یا حدت صورت که موجود نشوند الا با یکدیگر و باشد که صوت بر مقداری از حدت یا ثقل زمانی لبث کند

و مع ذلک نغمه نباشد همچو آواز جسمی که آن را بر روی زمین کشند چه بحسب صلابت و تخلخل جسم با همین یعنی بجر و جر و در علیه مستلزم

صوتی معین باشد که او و اصلی از حدت و ثقل باشد و بحسب زمان کشیدن مستلزم لبث و باتفاق نغمه نیست و اگر قید اخیر را اعتبار کنند

جامع نباشد چه بسیار بود که الحان از حلق و در غایت کراهت استماع افتد و باتفاق آن را نغم گویند با آنکه محنون الیه طبعا نیست و بعد از این

این تعریف گفته که هر گاه که دو صوت استماع افتد مختلف در حدت و ثقل اگر امکان ادراک تفاوت مقداری میان آن دو توان کرد چنانکه

او ماب ارثیا طیقی سماع نغمه حکم کنند که یکی از آن دو زیادت بر دیگری در ثقل یا حدت مضعف باشد یا ربع یا ضعف یا غیر آن از نسب که

ذکر آن میاید جزم کنند که هر دو نغمه اند و اگر امکان آن نباشد جزم کنند که هر دو صوت اند یکی فقط و دو نغمه نیستند و بنابرین تعریف

اسم نغمه چنین آورده که النغمة صوت یمکن ادراک تفاوت الکمیة من ثقل او حدة بالنسبة الی آخر من جنسه و کذلک و بعد از آن گفته اند که اگر

نه این خصوصیت بودی اصوات با اختلاف طبقات صالح بودندی مر تالیف لحن را و چنین نیست بیت حاصل ایراد اول که و شرح تعریف نغمه گفته

و جواب از اول آنکه تعریف مانع نیست آنست که مقرر شده که نغمه اعنی الصوت اللابث زمانا علی حد ما من الحدة و الثقل بعینه ممتاز

نشود الا آنکه از راه جسم در هوای یا هوای در جسمی بزهد آنکه جسم متصف و املس باشد پس اما چون جسمی را بر روی زمین یا الجذب و

باشند کشیم از آن دو نوع از صوت حادث شود یکی ملوی که حادث شود از انفصال او از اجزای زمین تا بعد از انفصال او و با آن اتصالی شود

چنانکه بکرات احداث آن کنند در حرکت آن داستان و در حرکت ایشان و دستجات و در حیط چون بکذارند در حیط عند الفصل و این نوع

از آن نیست که ما در آنیم چه ما در قرع بحث میکنیم که امکان لبث باشد و در این امکان لبث نیست بل جسم مجرد و چون قرع بعضی از تصادم کند

اگر مقروع محسوس شود و در هوای شکل احداث نغمه کند چنانکه بیان کردیم و الا نکند چنان قارع اعنی جسم مجرد و اگر از اجسام مهتز باشد هر گاه

که قرع بعضی

که قرع بعضی از اقصاد بر کنند و قصار پس در احتصاف و عدم آن مختلف باشد مهتز شود و احداث نغمه بکند بجهت آنکه لبث بر حدی معین از

حدت و ثقل نباشد و اگر قصار پس و اکثر گفتم مشابه باشد مهتز شود و احداث نغمه بکند بجهت الکلبث چنانکه شاهد میکنیم از حدوث صلب

که در آن اهتزازی نباشد چه آن را مادام که میکشند احداث صوتی واحد میکنند لابث بر حدی معین از حدت و ثقل الا آنکه اجزا آن مختلف

باشد بجهات و صفات بسبب شدت قرع از بعضی قصار پس را و ضعف آن و اگر از اجسام مهتز باشد احداث نغمه کند پس حاصل آنست که اگر بصوت

مجرد که گفته است لابث زمانا علی حد ما من الحدة و الثقل نفی اول میخواهد آن خارج است و بحث و اگر دوم میخواهد لبث مسلم نیست و اگر سیوم

میخواهد لبث مسلم است اما لبث بر حدی معین از حدت و ثقل مسلم نیست و اگر چهارم میخواهد لا نسلم که نغمه نیست **و جواب از دوم** آنکه

از آنکه تعریف جامع نیست آنست که مراد از محنون الیه بالطبع آن نیست که به نسبت با جمیع طباع باشد و جمیع از منه را الا هیچ نغمه که محنون الیه

بالطبع باشد و هیچ لحنی نباشد که به نسبت با بعضی اوقات طباع یا در بعضی اوقات مستکره نباشد بل مراد آنست که فی الجمله معین نیست یا بعضی طباع

و در بعضی اوقات مستلذ باشد چنانکه گویند آب و شراب و سماع و وقاع محنون الیه بالطبع اند و همین معنی خواهند و چون مراد این معنی باشد

که الحان حلق مستشنع محنون الیه بالطبع نباشد بلکه باشد و کراهیت آن و وقاع محنون الیه بالطبع الا باشند فی الجمله و اما آنکه هر گاه که دو صوت باشد

الی آخره در آن نظریست از سه وجه **اول** آنکه امکان ادراک نسبت بین الصوتین بر وجهی که مرتاض تعیین آن کنند شرط نهاده است

در جزم بآنکه هر دو نغمه اند و ما قطعا میدانیم که بعضی که بر نسبت ثلثة و عشرین الی عشرین از نغمات که هیچیک از حذاق اهل صناعت تعیین

و تحقیق آن نتوانند کرد فضلا عن غیرهم و مع هذا در آن شک نیست که هر دو را نغمه گویند **وجه دوم** آنکه عدم امکان ادراک نسبت بین

الصوتین شرط نهاده است در جزم بآنکه هر دو صوتند یا یکی فقط و این درست نیست چه اگر چنانچه گفته است حق است عدم امکان الخ

شرط باشد در عدم جزم بل بآنکه هر دو نغمه اند در جزم بآنکه هر دو یا یکی نغمه نیستند **وجه سیم** آنکه گفته است که یا یکی فقط و این نیست

تقدیر آن است که نغمه معنی اضافیست که تعقل آنکه و نغمات نتوان کرد الا بقیاس با نغمه دیگر پس اگر یکی نغمه باشد آن دیگر هم نغمه باشد

و اما نغمه که اعتبار کرده است جامع نیست بسبب آنکه نغمتین بعد مذکور خارج اند از آن و امثال ایشان از ابعاد غیر متناهی و از فساد این تعریف

و صحت تعریف شیخ و رئیس فساد آنکه اگر نه این خصوصیت بودی اصوات علی اختلاف طبقاتها صالح بودندی مر تالیف لحن را بو سیده نماند بر اذکیا

فصل چهارم در اسباب حدت و ثقل در صوت و حضور در نغم سبب حدت در صوت مطلقا استحصاف قارع و مقروع است و سبب

ثقل مقابل آن و ابو نصر فارابی گفته است که شدت قرع سبب حدت است و ضعف آن سبب ثقل و این سخن مطرد نیست و الا لازم آید که

از مطلق ملی و تر نغمات مختلف در حدت و ثقل بسبب قوت اهتزاز و ضعف آن حادث شود و همچنین از آواز آنی که قابل اهتزاز باشند ما

چینی و روی و آبگینه و پولاد و بطلان این بضرورت معلوم است چه اختلاف شدت و ضعف در نقرات آن تا در آن اجسام اعنی مهتزه موجب

تفاوت نغمات است بجهارت و خفات نه بحدت و ثقل چه جهارت و خفات معلل آید بقوت قرع و مقابل آن همچنانکه حدت و ثقل معلل آید با

استحصاف و مقابل آن اما این حکم در نغم الات و ادات النفخ مطرد است و از این جهت اولیک محلل الحیاة نغمه ثقیل و ضعیف نفخ شود و لیکن باید

و احداث نغمه بکند بجهت آنکه لبث بر حدی معین از حدت و ثقل نباشد و قصار پس ...

که چنانکه از قوت هست تا منافی عرض ما نباشد که قوت موجب جهارت است نه حدت بل از آن روی که استحصاف قارع که هوات [illegible]

نفخ قوی بیشتر باشد و شدت استحصاف ایجاد حدت کند و اوتار که متعدد اند و آلات ذوات النفخ چون حدت بسبب قوت قرع باشد از جهارت

منفک نباشد و نغمه ثقیل و اگر بسبب ضعف قرع از خفایت بخلاف نغمه که از اوتار و نای شود و اجسام متحرکه چون حجری و منطعات و این

از آنهاست که انسان بتجربه در حلق خود بیابد چه هرگاه که حدت زیادت کند جهارت زیادت شود و این وقتی باشد که صوت را اطلاق

برمعتاد کند چنانکه و آبدار باب نغمات شاند موسیقاریان و حفاظ و مغنیان مقاید [illegible] ایشان بخلاف آنکس که ایجاد حدت بتضییق مجرای

می‌کند چنانکه در اقل از ایشان باشد و ماده اتفاق می‌افتد چون این معلوم شد بدانکه اسباب حدت ماده اوتار سه چیزاست قصر و دقت و

واسباب ثقل مقابل آن یعنی طول و غلظ و ارخا و اما در آلات ذوات النفخ جهارت منفذ و ضیق منافذ که مخلص هوا بود بدو و ربما باشد

و قرب منفذ از مدخل هوا و در آلات یعنی از دم نافخ و شدت قوت دافعه هوا و اسباب ثقل مقابل آن دبی شیء نیست که این اسباب بحسب تعاون

و تعارض موجب زیادت و نقصان سبب کرده چنانکه بر تعاون قصر بود و ارحان حدت داده معارض و همچنین وقت معارض قصر بود

و غلظ معارض واز بجهت نغمه [illegible] مفرط فوق آنچه از نغمه وتری که مساوی آن بود در قصر ولین لکن غلیظ بود باشد که نغمه

وتر طویل غلیظ احد بود از نغمه وتر قصیر دقیق بسبب توتیر اول و ارخا دوم ولکن نغمه وتر طول اگرچه شاید که احد بود از نغمه وتر قصیر

کفتیم چنانکه اما استعداد وتر طول زیادت بود و همچنان در مثل نای باشد که نغمه منفذی که دور از محل هوا بود احد بود از نغمه منفذی که

نزدیک سبب ضیق اول و سعت دوم یا بسبب قوت دافعه اول و ضعف دوم و بتعین سبب باشد که شاید که بدوی قلب حجارت حدت

مرباشد که عدو نغم مختلف و ثقل و حدت که ایجاد کنند زیادت آن چه حدت و ثقل کافی حجب قرب و بعد منفذ باشد از فم و کلام بحسب ضیق

و سعت آن و اگرچه معاون آن است که مساوی باشد و کافی بحسب ضیق و سعت آن و اگرچه معاون آنست که مساوی باشد و کافی بحسب قوت

دافعه هوا و ضعف آن و از برای آنکه هر یک از اسباب مذکور ایجاد نغمه می‌کند بر مرتبه معین از حدت و ثقل قریب و بعید از نغمه را بآن اسجاع

کنند چه هو المجتمع که حامل نغمات مثل الجز حل کرده است برآن معین کنند از حدت و ثقل و دون ذلک الحد من الجهادة والحفاة چه حدت

و ثقل نغمه از ابتدا حدوث تا انتها بمیزان مختلف میشود بسبب ثبات سبب که استحصاف قارع و مقرعات شک و جهارت و خفایت از

ابتدا تا انتها مختلف میشود چه کیفیت صوتی مضمحل و متلاشی میشود مانا فانا چون زمان برود و از شود بکلی مضمحل گردد پس مادام که در ابتدا

و حد بدا و افیقل از جهارت باشد و بحسب تمادی زمان جهارت ضعیف میشود و کم میگردد و خفایت قوی میشود و زیادت می‌گردد تا آنگاه که

کرا و دا هیچ اثر نماند **فصل پنجم در کیفیت حدوث نغم و امثال** آن اما سبب حدوث نغمه از حلق آنست که قوت دافعه بر هوا از قصبه شش

تحریک می‌کند پس از قرع هوا با اجزا حلق صوت حادث میشود و چون آن قرعات در زمان محسوس بر سبیل اتصال و تشابه در قوت و ضعف موجود

باشد حدوث اصوات بل صوتی واحد گردد که آن را زمانی محسوس بر حدی معین از حدت و ثقل لبث باشد چنانکه حد نغمات و بدانکه گاه

شدت قرع بنا باشد صوت نباشد مانند نفسی که از صوت عاریست و همچنین بدانکه سبب حدوث حدت و ثقل و نغمات حلوقی شدت قرع هواست

بان غالبا

بان غالبا و از این جهت جهارت منفک نیست غالبا و نه ثقل از خفایت و اما بعضی از مردمان ایشان تصرف می‌کنند بحسب طبع در مخارج هوا

و تفخیم مضمر و تضییق و توسیع ایشان را بآن حمایا میشود که احداث حدت و ثقل کنند و از آن جهت ایشان را در احداث آن دستی نیست

که دیگران را نیست و نغمات ایشان در اسماع خوشتر از آن دیگران آید از جهت آنکه در جهارت و خفایت متشابه باشند بخلاف نغمات غیر

ایشان بسبب اختلاف ایشان در جهارت و خفایت بغیر و تا اختلاف که موجب تنافر باشد و اما سبب حدوث آن از سایر آلات ذوات

النفخ آنکه اجزا هوا بشدت مدفوع شده قرع جوانب تجویف می‌کند و از جایی بجایی و از جزوی بجزوی منصدم می‌شود و بر همین منوال

تردد می‌کند تا از منفذی مخلص میشود و چون مخلص شد بحسب قرع او بر جوانب تجویف و منفذ و قوت اجتماع اجزا آن اتفاق آن یا تخلخل

موجب صوتی معین گردد از طبقات حدت و ثقل و چون این سبب زمانی بر یک وتیره ماند موجب حدوث نغمه گردد بر وجه مذکور و سبب

آنکه چندانکه هوای مدفوع از قوت دافعه دورتر شود اجتماع و تراکم او کمتر گردد و شدت براو بیشتر راه یابد پس در استحصاف در ضعیف

تر شود موجب ثقل گردد منفذ نزدیکتر بنم نافخ احد بود از نغمه منفذ دورتر و بتعیین سبب چنانکه دافعه قوی‌تر گردد نغمه احد بود و اما

سبب حدوث آن از اوتار آنکه اوتار را چون قرع کنند در واجزای آن هوا حادث شود از آن جهت که زخمه چون در تر کشد در حالی که کثرت میل

بقوت که تا وضع طبیعی خود رود و بسبب قوت میل اجاوز کند بطرف دیگر از سمت وضع خود دوم باد بقوتی کمتر از اول در مجاوزت از

سمت وضع خود باز عاید شود بموضع خود از قوتی کمتر از دوم در مجاوزت و هم برین منوال تا بر قرار خود مستقر شود و بسبب آن حرکات

هوا را از خود نفر کند بر مبادی او و هوا قرعات متصل متوالی حادث شود و هر یک از آن سبب حدوث صوتی باشد و بسبب توالی قرعات در

زمانی محسوس اصوات متصل واحد شوند و مستلزم حدوث نغمه بسبب لبث بر حدی معین از حدت و ثقل در زمانی محسوس و زمان اهتزاز آن

بود و چون حرکت اهتزازی مضمحل گردد نغمه منقطع شود و پوشیده نباشد که اهتزاز وتر موقوف بر قرع زخمه نیست چه بیشتر از این نمی‌کند

که می‌کشد و میکذارد و ما اگر وتر را بکشیم و بگذاریم مهتز شود و نغمه هوا کند و احداث نغمه و همچنین است حال حدوث نغم از سایر اسباب مهتزه

چون اجسام منطبقه و غیر ایشان چون کاسات چینی مثلا چه ایشان را چون قرع کنند مهتز شوند و نغمه کنند هوا را و تعلق مثل آن بل صوتی

بل صوتی واحد لابث زمانی بر حدی معین از حدت و ثقل بسبب ثبات سبب که استحصاف جرم کاسات است بل نغمه حادث می‌شود والله اعلم

فصل ششم در لواحق نغم نغمه را عوارض چند باشد از باب کیفیت همچون صفا و کدورت و خشونت و نعومت و تموج بکره و جهارت

و خفات و مثل نغمه که حدوث آن از اقسام هوائد نوع باشد بد و قسم بطریقی که هر وقتی بجانب دماغ در حال انطباق هر دو لب چنانکه در قرضه

کفته است بل در حال عدم انطباق چنانکه شیخ ابو نصر گفته است چه در حال انطباق حدوث غنه متعذر است یا متعسر و مثل کیفیاتی که بسبب بعضی

اعراض نفسانی مثل خوف و رجا و حزن و فرح و غیر آن بر نغمه الحاق کنند چنانکه مستمع را از آن کیفیت شعور بر آن احوال حاصل شود و مثل حروف

و الفاظ که از آن مرکب باشد و بعضی از این عوارض سبب زیادتی قبول نغمه گردد و بعضی سبب کراهت و آن حرفی بعضی موجب ... گردد

فصل هفتم در معنی لحن و اقسام آن و عوامر حر بیت و محال استعمال آنها معنی موسیقی در لغت یونان الحان است و لحن را ید و معنی [illegible]

یکی جامع نغم مختلف که از آن نوعی محدود باشد و کلام مفید و دیگر جامع نغم مختلف که از آن نوعی محدود باشد و کلام مفید بدان مقترن
بود و بر این تفسیر آنچه قرا و خطبا بر آن ترنم می‌کنند لحن بود و گاه باشد که بعضی ثالث مقید کنند و آن آنکه آن کلام دال باشد بر معانی
که محرک نفس باشد تحریکی ملایم و غرض از لحن و لفظ او موزون بود اعنی از جنس اشعار باشد و نغمات را در آن مدار اعتبار کنند اعنی و از منه
ایقاعی و ظاهر است که معنی اول اعم است از دوم مطلقا و دوم از سیم مطلقا و الحان بر معنی که جامع این سه معانی سه قسم بود اول الحان مطلقه
و آن الحان بود که از آن لذتی حاصل آید و در احتیاج آنکه تاثیر کند و در نفس با حوالت تصورات و در مانند نقوش و تزاویق که آن بر نسبت کنند
و دوم الحان مخیله و آن الحان باشد که با آنکه افادت لذت کند از آن نفس را تصوراتی حاصل آید بسبب آنکه مشابه امور چند بود و محاکی
آن مانند صورت حیوانات و غیر آن که نقش کنند و سیم الحان انفعالی و آن الحان بود که از نفس و حالت انفعالی از انفعالات صادر کرده
و هر آینه در آن حالت نفس هیاتی مناسب آن انفعال بر آن لحن ارتفاع کند و چون نفس از استماع آن بر آن انفعال ملتفت شود و مجبب طبع
بر آن الحان موجب حدوث آن انفعال شود در نفس مستمع یا موجب زوال آن و در اغلب احوال قسم دوم و سیم متلازم باشد و مستعمل
اول در استعمال اول در مواضعی کنند که مطلوب راحت بود و دوم در مواضعی که قضایا شعری و بعضی از خطابیات استعمال کنند و سیم در
مواضعی که مطلوب احداث یا ازالت انفعالی بود و بدانکه انسان و سایر حیوانات مصوت ایشان بالطبع در هر حالی از احوال لذیذ و موذی
نغمه چند است که بآن زمزمه کنند و سبب در اتباع این نغم بطبع مر این احوال را همان است که در اتباع اعراض سایر اجسام مر احوالی را که موجب
در ایشان و چون تابع انفعالات را حال اند و توابع و لواحق اشیا را بوجهی غایت گیرند و بوجهی کمال و بوجهی علامات پس بالجمله که غایت
مزیل انفعالات باشد یا منفعل از آن چه از شان انفعالات است که حادث شوند تا بواسطه آن کمال مقصودی رسند و چون این نغمات
یکی از نغمات که کمال نهند که غایت انفعالات پس انسان و حیوان مصوت هرگاه که بواسطه انفعال با قصی مقصود برسند این
غایت را قایم مقام اقصی مقصود دارند و چنان دانند که انفعال بغایت خود رسید پس آن انفعال زایل شود چه انفعال از جهت
مطلوب بود تا بآن با قصی مقصود رسد از زمانی که نفس این قایم مقام اقصی مقصود سازد و چون آنچه مطلوب است از انفعال
وصول بیکی از این دو حاصل شود مستغنی شوند از انفعال و زایل گردد تا کم شود و بالجمله که کمال گیرند محدث انفعالات باشد
یا مزیل کنند و بر آن جمله کمالات چون مشوق اند بطبع پس این نغمات چنانکه یاد کرده شود که با انفعال حاصل شود پس هر گاه که مادر از این
نغمات که کمال اند چیزی حاصل شود استدعا آن کنند که امثال آن که این کمال بآن حاصل باشد حادث شود پس انفعال حادث شود یا
زیادت گردد و بآن جهت که علامات انفعال گیرند محاکی آن باشد چه لوازم چون یکی از آنهاست که بآن محاکات شی کنند نغمی که حادث
است از انفعالی و حالی ممکن باشد که بآن محاکات کنند از انفعالات و آن احوال را **فصل هشتم در اقسام صناعت موسیقی و تعریف
هریک** صناعت موسیقی فی الجمله عبارت است از صناعتی که مشتمل باشد بر الحان و آنچه التیام الحان بآن بود و آنچه الحان بدان کامل شود
و آن سه قسم بود اول صناعت اداء الحان یا بحنجره انسانی یا بالات و دوم صناعت تالیف الحان و این هر دو قسم عملی بود و سیم صناعت نظری

موسیقی و آن کیفیتی نفسانی بود معروف با دراک و تصور اعضا تا در وجهی که موجب اتفاق لحن کرده و دوم هیاتی نفسانی بود مقرون
با دراک نغم متناسب و جموع ملایم از آنچه که میان نقرات متخلل گردد بر وجهی که سبب تالیف لحن مجاز کرده و سیم حصول معانی این علم است از معرفت
موضوع و مبادی و مسایل چنانکه اصول فن را متحضر باشد و قدرت بر تفریع لوازم آن از آن اصول حصول و بر حل شکوک و مغالطاتی
که بر آن اصل اند و حل آن قادر و از تعریف آنچه او را حاصل باشد مر دیگری را ممکن و چون غرض اصلی ما درین کتاب بیان قسم اول علم
اجزا این مشغول گردیم **فصل نهم در موضوع موسیقی نظری** موضوع این علم الحان است و هر چه منسوب به الحان باشد از آنچه
تالیف موقوف بود و آنچه الحان بدان کامل شود باعتبار آنکه متعلق محسوس شدت باشد و از این موجب کند که ملایم طباع و غیر ملایم
باشد و مقصود اول ملایم بود بقصد ثانی غیر ملایم و نسبت لحن با این امور نسبت قصیده بود با آنچه از و مولف شود چه حروف اجزاء
اول ما ربود بعد از آن اسباب و اوتاد و فواصل بعد از آن اجزاء مصاریع بعد از آن ابیات همچنین در لحن آنچه بمثابت حروف بود
قصیده را نغمات بعد از آن ابعاد بعد از آن اجناس بعد از آن جموع و غیر آن چنانکه مفصل و مبین کرده انشاء الله تعالی **فصل
دهم در مبادی آن علم اجمالا** مبادی این علم بعضی از علوم متعارفه بود و بعضی از علم عدد و بعضی از هندسه و بعضی از طبیعی
و آنچه از علوم متعارفه بود در موضع احتیاج بدان یاد کرده اند چنانچه معهود نظریات و آنچه از علم طبیعیات بعضی
مشروح شد اکنون مورد مبادی عددی شروع نمایم و آنرا بتفصیل یاد کنیم و در اثنای آن اشارتی نیز بمبادی هندسی و سایر
طبیعیات کنیم چنانکه مسایل این فن بتحقیق معلوم گردد انشاء الله تعالی وحده العزیز و این آخر مقاله اولست از موسیقی **مقاله
دوم** از فن چهارم از جمله چهارم که در علم ریاضیات در حصر نسب اعداد و استخراج ابعاد و نسب آنها که تابع نسب مقادیر
اوتار بود و مراتب ابعاد در تلایم و تنافر و اسامی هر یک و آن مشتملست بر ده فصل **فصل اول در حصر نسب اعداد**
در فن ارثماطیقی مبین شد که نسبت عدد با عدد بل مجموع نسبتی که میان دو عدد باشد و فنی که متساوی باشد یا متفاضل و
منسوب یا اعظم بود از منسوب الیه یا اصغر و در ده قسم مثل و مثل جزء و جزء و مثل و جزء و مثل و اجزاء و ضعف و ضعف و
جزء و ضعف و اجزاء و امثال و امثال و جزء و امثال و اجزاء و اضعاف و اضعاف و جزء و اضعاف و اجزاء و ضابط این حصر آنست که
کویم منسوب که مثل منسوب الیه باشد نسبت مساوات باشد اعنی نسبت مثل و اگر اعظم باشد از منسوب الیه اصغر که
است یا عد اعظم کند یا نکند و اگر عد کند یا دو بار کند یا بیشتر اگر دو بار عد کند ضعف باشد و اگر زیادت بار عد کند یا بعد زوج الزوج
کند یا نکند اگر کند اضعاف باشد و اگر نکند امثال باشد و اگر اصغر عدد اعظم نکند باقی از فضل اعظم بود یا جزء او باشد یا اجزاء او
و بر هر دو تقدیر خارج از فضل یا یکی باشد یا دو یا عددی زوج الزوج یا غیر آن اگر یکی باشد مثل باشد و جزء و مثل و اجزاء و اگر دو باشد
ضعف باشد و ضعف و جزء و اگر عددی زوج الزوج باشد اضعاف و جزء و باشد یا اضعاف و اجزاء و اگر غیر آن باشد امثال و جزء و باشد
یا امثال و اجزاء و از این ضابطه معلوم شد که اضعاف و امثال متباین اند مر تداخل چنانکه در شرح آنست که هر اضعاف امثالست و بعکس

مکرر از دو و بعد اول لغوی کمتر باشد چه امثال از دو در لغت اعم است از اضعاف و اما از دو در اصطلاح مباین اوست چنانکه بیان کردیم
و چون اعداد بر دو وازده تا چهارده نسبت کنند و یک مایت و ابعد که اقل عدد است نسبت کنند اقسام دوازده که از منفصل شود اما چون از چهارده
مکرر شود پانزده امثال بود و نوزده امثال و حرف و بیست و چهارده اضعاف و بیست و شش اضعاف و اجزا و هر یکی از این نسب مطلقا چنانکه
دو شرح گذشت بل غیر متناهی است و منفصل چه ایشان در وقوع مفروض مجنس بود که تحت او انواع غیر محصور باشد چنانکه تحت مثل و جزو مثل و
نصف و مثل و ثلث و مثل و ربع و تحت مثل و اجزا مثل و ثلثان و مثل و ثلثه ارباع و تحت ضعف و جزو ضعف نصف و ضعف و ثلث
و علی هذا القیاس **فصل دوم در انکه نسب نغم تابع نسب اوتار است** از متعارفات این فن یکی آنست که چون مطلق وتری اعتبار کنیم
و باز اندکی از طول آن کم کنیم و استنطاق باقی کنیم نغمه باقی احد بود از نغمه مطلق و اگر قدری دیگر کم کنیم نغمه دوم احد بود از نغمه باقی
اول و علی هذا القیاس پس مقرر شد که بحسب تفاوت در طول و قصر تفاوت در ثقل و حدت حادث می‌گردد و از اینجا معلوم شود که نسبت
نغم که از اجزاء یک وتر حادث شوند چون نسب مقادیر آن اجزا باشد پس هرگاه که نغمه مختلف خواهیم بر نسبتی معین و آن را بعد می‌خوانند
دو جزو از یک وتر بر آن نسبت حاصل کنیم از استنطاق هر دو مطلوب حاصل آید **فصل سیم در آنکه نغم تابع نسب اوتار است**
نفس انسانی را التذاذی و بهجتی حاصل گردد و چون نفس متوجه تحصیل آن شود اگر حاصل شود بطریقی اولی که ملتذ شود و اگر نشود
بقدر وقت متألم گردد و اگر در حصول درنگ افتد مدتی در زمان لبث حیرتی و نکری که منتج الم نفسانی باشد عارض شود بسبب عدم سرعت
ادراک و بقدر وقت معلوم است که مراتب التذاذ نفس از استماع ابعاد مختلف متفاوت است و غرض از این علم اختیار ملایمات افضل بین بعض
بعض ابعاد که ملایم‌تر بود اشرف باشد از بعضی منافر و درجات شرف بحسب مراتب بلاغت بود و چون معلوم است که کمال قوت ممیزه
در کمال تمیزت میان محسوسات و چون محسوسات بذات مابین متکثرت باشد کمال تمیز میان ایشان به ادراک نسب ایشان باشد پس هرگاه
که دو نغمه استماع افتد و نسب میان ایشان مدرک گردد کمال ممیزه حاصل شود و سبب لذت گردد و چون معلوم است که ادراک نسب میان
کمیات بسهولت و صعوبت خلاف هر چه تمامتر باشد پس هر چند آنکه تصور آن قریب‌تر بود ملایم‌تر باشد **فصل چهارم در کمال ملایمت**
نزد ارباب تعالیم و خصوصا مهندسان مقرر است که ادراک نسبت عددی اعنی نسبت مقادیر مشترکه سهل است از ادراک نسبت مقادیر
متباینه پس ابعادی که بر نسب عددی باشد اشرف باشد از ابعادی که بر نسب صمی باشد و ابعاد مستعمل جمله بر نسب اعداد بود و معلوم
که سهل‌تر نسبا از دو در ادراک نسبت واحد به اثنین است که آن را ضعف می‌گویند چه نفس را هیچ حیرتی و نکری عارض نمیشود بسبب توقف
ادراک معنی قول قایل که الاثنان ضعف الواحد چنانکه عارض می‌شود در وقتی که گویند که این عدد مثل و خمس اسداس آن عدد است چه نفس را
حیرتی و نکری عارض می‌شود [illegible] و معانی تابع آن افتد بسبب عدم سرعت ادراک آنچه کمال اوست و حاصل نسبت او در آن حال [illegible]
از طریق حاسه سمع هر نفس را شعوری بعدم کمال در آن حال حادث می‌شود و او را استماع آن خوش نمی‌آید بسبب [illegible] و اگر چه تعقل [illegible]
آن نمی‌کند پس اشرف ابعاد بعدی بود که اثقل طرفین او ضعف احد باشد آن را بعد ذو الکل گویند و شهادت حاسات بر صدق این معنی

حاصل

حاصل و چون معلوم شد که اجتماع نغمات کیف ما کان لحن ملذ حاصل نیاید بل بشرط آنکه مرتب باشد بر نسبتی ملایم و ملایمت اول در ابعاد دو نغمه
می‌باید کرد و بعد از این در جموع لاجرم بحث ابعاد ملایم و غیر ملایم بر سایر مباحث تقدیم افتاد چه اول از ملایمت آنست که سامع امتزاج آن
دو نغمه را مستلذ شمرد و غیر ملایم بخلاف آن بود و باداء این دو معنی اتفاق و عدم اتفاق نیز اطلاق کنند **فصل پنجم در معنی بعد و جمع**
و آنکه بعضی ملایمات مجمع سبب ملایم نمایند تالیف میان دو نغمه مختلف بحدت و ثقل مخصوص است باسم بعد و تالیف میان نغمات بیش
از دو مخصوص باسم جمع و چون اشتمال بر نغمات جمع بهیئتی متناسب باشد آن را لحن خوانند از جمع و آنچه شیخ ابو نصر گفته است که جمع نغماتی بود
بیش از دو و بیان حصر نسبت آن گفته است بالحنی بیان جنسی و آنچه بعد از این معلوم شود و گاه باشد که نفس ذوق از بعد و جمع اعراض کند
نه به آن سبب که او فی نفسه ملایم بود بل بسبب آنکه نفس در آن حالت با تالیفی از آن شریفتر بر همان بعد و جمع الفت گرفته باشد یا سوق و صفا
او بحسنات با الیقی بود پس در ایجاب استحسان او فی بغایت با اشرف اعلی مستکره شمرد لکن چون در غیر این حال بود از ادراک هم ملایم یابد
و قبول تلقی کند و گاه باشد که بسبب عرضی نشاط تحت بود نغمات را بالحن حاجت با خشونت با کدورت چنانکه در بعد او عوارض مستکره یاد
کرده شد **فصل ششم در اقسام ابعاد اجمالا** ابعاد سه قسم است عظام و اوساط و صغار اما عظام و صغار بالقوه غیر متناهی بود چه هر چند
در عظم و صغر امعان رود اعظم و اصغر آن فرض توان کرد اما بحسب فعل متناهی بود چه اثقل نغمات و حدت مطلق بود و چون بحسب فقرات نغمات
ها کنند بجایی رسد از کوچکی آن حرف قابل اجزا نباشد اصلا پس عظیم بعد در ثقل و حدت میان طرفین او به نحوی حدی از طرف [illegible] منتهی
و بازه و صغر و تقارب طرفین بعد بحدی رسد که احساس خلاف نتوان کرد و مانند بعدی که بر نسبت دویست و یک دویست بود چه مستعمل
مر ارباب تالیف متعذر بود و تکیف بر مبتدی و در حلق بحسب تجربه معلوم است که اشغال از اثقل نغمات سه ضعف نصف آن بیش نتواند کردن چنانکه
نسبت اول مراتب اضعاف بود و کم کسی بود که از ارباب عمل که بیان منع و اداء آن کرده باشد و چون اکمل آلات موسیقی حلق است و اعظم ابعاد که
بر آن قادر است نسبت اول اضعافست پس [illegible] ابعاد عظام بر بین نهایت که طرفین اثقل و احد امثال طرفین حد باشد اقتصار نمودیم اکنون از جهت تصویر
ابعاد بر سبیل مثال خط [illegible] را وتری فرض کنیم و آن را به دوازده قسم متساوی تقسیم کنیم و بر نهایات اقسام بر ولا آن حرف ا ب ج د ه و ز ح ط ی
ثابت رقم کنیم و روشن است که [illegible] نسبت [illegible] که حرف [illegible] است

ا ب ج د ه و ز ح ط ی یا یب

[illegible] و جزو یک از دوازده [illegible] و چون معلوم است که نسبت نغم تابع نسب مقادیر اوتار آن نغمه‌ها پس نغمه مطلق نسبت با نغمه م با مثل و جزو یک از دوازده
بود و چون ما را اعتبار گرفت [illegible] که حاجت بسیار [illegible] قاعده استعمال عود [illegible] که بر طرفی [illegible] است نغمه [illegible]
[illegible] مطلق [illegible] نغمه [illegible] مثل و ثلث نغمه ط [illegible] مثل و نصف ح مثل
و خمس [illegible] ضعف [illegible] ضعف [illegible] امثال [illegible] ضعفان [illegible] امثال [illegible] مثل و عشر [illegible] مثل [illegible]
[illegible] و مثل [illegible] ضعف [illegible] امثال و ثلثان [illegible]

بود و مثل وربع ج و مثل وثلثه اسباع د و ضعف و مثل وثلثان ده ه وضعف ونصف و ثلثه امثال وثلث ج وخمسه امثال ب و ط

مثل و ثمن ح بود و مثل وسبعان د و مثل ونصف واربعه اخماس ه وضعف وربع ء وثلثه امثال واربعه امثال ونصف ب و ح و مثل و

بود و مثل وثلث و مثلا اخماس د وضعف ء وضعف وثلثان ح واول اضعاف ب و مثل وسدس ه بود و مثل وخمسان ه و مثل

اوباع ء وضعف وثلث ح وثلثه امثال ونصف ب و ء مثل وثلث ح بود وضعف ب بود و مقصود ازین تقسیم استخراج ابعاد است بر حصر ابعاد

درین اقسام و بر علومی که تقسیم کنند نوعی دیگر از ابعاد پیدا شود دیگر اما سررشته درین قدر کفایت کند و چون معلوم شد که ابعاد بعضی ملایم است

و بعضی غیر ملایم و ملایم بعضی افضل و بعضی اولی اکنون اشارتی بدان کرده اند ان شاء الله تعالی **فصل هفتم در مراتب ابعاد از جهة ملایمت**

و باید دانست که نسبت مثل اگرچه اشرف نسبت است اما بعدیست چه دو نغمه ... از طرفین ... و از ابعاد ضعف و جمله انواع مثل و جزو

ضعف و جزو و اضعاف و جزو ملایم بود و همه انواع مثل و اجزا و ضعف و اجزا و امثال و اجزا و اضعاف و اجزا غیر ملایم اما اشرف ابعاد را افضل

ضعف بود چه امتزاج طرفین او بحدیست که هر دو یکی نماید و در تالیف الحان هر یکی را بعوض دیگری استعمال کنند و او بنا بر خاصیت مخصوص است

از جمله ابعاد و بعد از آن مراتب جزو بر ترتیب طبیعی اولی و اشرف مثل و نصف و بعد از آن مثل و ثلث پس مثل وربع و خمس و سایر ابعاد شریف

با این ابعاد نیکو ملایم باشد و حقیقت این بحث آنست که چون روشن شد که طرفین نسبت ضعف در تالیف قایم مقام یکدیگر بود و انواع مثل

و جزو هرگاه که احد طرفین با ضعف اثقل استماع افتد همچنان نماید که با عین اثقل استماع افتاده پس این بعد مشابه آن مثل و جزو باشد و

همچنین اگر اثقل را با نصف احد شنوند مشابه آن بود که با نفس احد شنیده باشد مثلا بعد و ء مثل و ربع است و چون قایم مقام ء باشد پس

ی ء همچون ه ء بود و چون ب قایم مقام ء باشد پس ب ه نیز مشابه ه ء بود و از اینجاست که ایشان اتفاقات را تقسیم کرده اند باتفاق

اول و اتفاق ثانی و گفته که اتفاق اول آن بود که طرفین بعد نغمه باشند که نسبت او با یکدیگر از هر دو طرف نسبت بعد ذی الکل بود یعنی آن نغمه

طرفین بود با نصف طرفین یعنی آن بعد ضعف باشد یا از انواع مثل و جزو بود و اتفاق دوم جمع بود میان طرف احد هر بعدی از بعد متفقات باتفاق

اول و ضعف اثقل یا طرف اثقل و نصف احد یعنی آن بعدی بر نسبت ضعف و جزو باشد یا اضعاف و جزو و در جمله هر بعدی که در سموع مشابه بعدی

باشد متفق باتفاق اول متشبه بآن و غیر آن بین و پوشیده نیست که چون شرف ابعاد متفق باتفاق ثانی بحسب مشابهت متفق باتفاق اول است

متشبه با شرف بود از متشبه خود اکنون باید دانست که از ابعاد ملایم که بر شمردیم ضعف و انواع مثل و جزو متفقات باتفاق اول فقط و باقی

متفقند باتفاق ثانی اما ضعف و جزو بشابهت مثل و همان جزو چنانکه ضعف و نصف مشابهت ثلثه امثال و از نصف ضعف بشابهت مثل و نصف

ثلث بشابهت مثل و ثلث و اما اضعاف و اعراب و کرار بعد امثال است بشابهت ضعف دوم که ثانیه امثال است بشابهت اول و شبهت بیشتر که

دوم در ملایمت ضعیف تر از اول بود چه این شبه شبیه بود و هم برین قیاس سوم که شانزده امثال بود و چهارم و پنجم الی ما لا یمکن وجوده و اما انقاء

و جزو بشابهت با ضعف و همان جزو از ابعاد غیر ملایم چون مثل و اجزا ملایم نبود ضعف و اجزا و اضعاف و اجزا که بشابهت ملایم توانند بود بطریق

اولی که ملایم نباشد و امثال و جزو و امثال و اجزا که با آن جزو مشابهت ندارد و لی ترا آگاه باشد که بعضی ابعاد غیر ملایم باتفاق و دیگر متفق تمام

سبب غلطی که در قوت سمع بود افتد بجهت اشتباه آن بمتفق و احدا الاتفاقین مثلا بعد ح ح که مثل و ثلثه اثمان است گاه باشد که اول مستحق ابکم

ح و چون ء قایم مقام ح باشد ح چنان متخیل شود که ء ات پس مشابه بعد ء ء است و او از ابعاد ملایمست پس از این اتفاق بمشابهت باشد و اینجا با شباه

و این اتفاق غیر اتفاق ثانی سابق است چه در این اتفاق سبب مشابهت صوت مسموع بعد از حقیقت خود نمی گشت و در این اتفاق تصور بعدی دیگر متخیل

و بعدی سبب ایست از ابعاد بر نسبت امثال چرخه که در غایت دوری است از اتفاق متفق نماید مثل بعد ء ح چرا ولی چون استماع افتد پس ممکن که از ...

نه متخیل شود که بدل ح بود و ح بدل ی پس گاه که ء شنیده باشد پس ملایم نماید و بدین وجه جمله نسبت مثل و اجزا که عدد اجزا که از نسبت الیه بود

یا حدی متفق نماید چنانکه ... مثل و ثلاثه ارباع د ح نماید یعنی مثل وربع ده ط یعنی مثل و اربعه اتساع ... یعنی مثل و ... و ما یعنی مثل و خمس

... یعنی مثل و ... که بعد ذو الخمس ... ذو الاربع مشتبه شود و اما چون طرف احد ... مسموع افتد چه بعد ... و ... همچنین

ح و ح ... بعد ضعف بعد ذو الاربع را از متفقات ... چه بعد ... ... **فصل هشتم در اسامی ابعاد** اول مراتب اضعاف را ذو الکل

و ... خوانند و ضعف و نصف ضعف را که عبارت از ثلثه و امثال بود ذو الکل و الخمس و ضعف ثلث ضعف را ذو الکل و الاربع و ضعف را ذو الکل مرتین ...

ذو الخمس و ثلث را ذو الاربع و مثل و ثمن را طنینی و ... بقیه ... و مثل و ثلثه عشر ... را بعضی فضله و بقیه هم گویند و ربع طنینی را ابعد ...

خوانند و بواقی را بنسبت ابعاد تعریف کنند چنانکه مثل وربع و مثل وربع و مثل و خمس ما کل ... و ... و اما بعضیه در موضع خود بیاید ان شاء الله تعالی

فصل نهم در اقسام ابعاد متفقه ابعاد متفقه نزد ارباب موسیقی سه قسم بود عظام و اوساط و صغار اما عظام ذو الکل مرتین بود مانند بعد ب ح و بعد ح ...

ب و بعد ... و ذو الکل و الخمس مانند بعد ... ح و ... ح او ذو الکل و الاربع مانند بعد ح ح ذو الکل مانند ... و ... ح ... و ... و اما

اوساط ذو الخمس بود مانند ... ح ... و ... و ذو الاربع مانند ... ح ... و ما بعد این همه صغار بود و آن ابعاد ... خوانند و آن هم سه قسم بود

کبار الحسنات و اوساط الحسنات و صغار الحسنات و ... این اقسام ... مذهب ... اول آنکه کبار الحسنات ابعادی بود که چون هر یکی از ایشان از بعد ذو الاربع اسقاط کنند

چنانکه کمیت آن بعد از ... کرده باشد کم از سقط بود پس کبار الحسنات سه بود کل و ربع کل و خمس و سدس و اوساط الحسنات هر بعدی بود که ...

صغار را از ذو الاربع ... که از آن بود بعضی از آن بعد ... از ضعف پس ابعاد و ... هم سه بود کل و سبع کل و ثمن و کل و تسع و ...

و صغار الحسنات باشد و آن هم سه قسم بود کبار صغار و اوساط صغار و صغار صغار اما کبار صغار هر بعدی بود که چون ثلثه امثال او را از ذو الاربع فضل

کم از نصف آن بعد بود پس کبار صغار چهار بعد بود کل و عشر کل و ... احد ... کل و ... ثلثه عشر ... چنانکه ... کل ... اربعه عشر و کل

و ... خمس عشر از کبار صغار ... و آن باطل است چه اربعه امثال هر یکی از ایشان از ذو الاربع فضل ... ذکر ... چنانکه ... فضل باید کم ...

و اما اوساط صغار هر بعدی بود که چون اربعه امثال او را از ذو الاربع فضل کنند باقی کمتر از آن بعد بود و آن سه بعد باشد کل ... خمسه عشر و کل ...

ستة عشر و ... امثال کل ... سبعه عشر ... و ما دون آن از ذو الاربع فضل ... کرده ... صغار صغرات ... و مذهب دوم ...

... و ... تعریف کبار الحسنات چنین گفته است که آن هر بعدی بود که چون ضعف او از ذو الاربع فضل کنند اگر ... فضل بود ... و نسبت ...

... کلام اعظم بود از ... پس کبار الحسنات بر رای او ده بود از کل و ربع تا کل و ... ثلثه عشر و اوساط الحسنات ... هر بعدی باشد که چون ضعف دو ...

از ذوالاربع اسقاط کنند بعضی باشد بیش از سقط وکم از ضعف سقط مثل اوساط الحیات بود او از کل و جزء من اربعه عشر بود یا کل و جزء من عشرین و مثال آن

و بدانکه اوهر بعدیست که چون ضعف او را از ذوالاربع فضل کنند نشنو باید بیش از ضعف سقط و همین معانی ابعادی دیگر تنبیه کنیم و گوییم که

که او بعد اشال آن از ذوالاربع فضل کنیم نتوان کرد و معلوم شد از مذهب اول که اصغر از کل و ربع بود و اعظم از کل و جزء من ثلثه عشر را زین جهت

و ابعادی که او بعد اشال یا احد اشال فضل توان کرد و سایر اشال نتوان که مثل و سبع مثل تبع تا استعمال کنند و بیانه صغار الحیات برد و اما ابعاد الحیات در ارباب

صناعت علی سبیل اعظم آن طنینی و اوسط کل و جزء من ثلثه عشر و اصغر فضل از آن جهت که الحان قوی از بینها تالف میشود چنانکه عنقریب معلوم شود چه ابعاد

بیکدیگر بسیار مشابه میشود و دو مسبع بین مثل و مثن و اسیر اوساط الحیات و آن از کل و جزء من اربعه عشر بود یا کل و جزء من عشرین نه من ثمانیه و عشرین چنانکه

چه آن شاسیج جهت اشال کل و جزء من احد و عشرین و ما و را آن از ذوالاربع فضل میتوان کرد و مثل و جزء من ثلثه عشر و اسیر کبار صغار و اوساط صغار

بتدل صغار صغار **فصل دوم در آنکه نغماتی که خارج آن مطلق است** تا نصف و تر در جمیع الحان مغنیات از سایر نغم علی خلاف طبعها هر گاه که مسافتی

که میان نغمه مطلق و نغمه نصف است قسمت کنند با جزای بسیار و بعد از آن نغم آن اجزا استعمال نمایند اگر استماع افتد چنان باشد که طبقات نغم در وحشت زیادت

میکرد و تا نغمه نصف و هیچ از آنها قایم مقام نغمه از نغمات سابقه نیست و چون نغمه نصف رسید چنان باشد که گویی نغمه مطلق است بعینه در کیفیت و از جهت

که این بعد بها بدایره تشبیه کرده اند چه در آنجا مبدا و منتهی یا دو شار اندات و چون مسافتی که میان نغمه نصف و نغمه ربع است با ابعاد قسمت تقسیم کنند و از

نصف برگذارد کنند چنان باشد که نغمه جزوی از ین مسافت قایم مقام نظیر او است از مسافت اول چنانکه نغمه نصف قایم مقام مطلق بود و هم برین قیاس

و اگر نغمه ربع قایم مقام نصف افتد و هم برین قیاس اگر مسافتی که میان نغمه ربع و ثمن است با ابعاد نوع تقسیم کنند حال نغم بر وجه مذکور بود پس در تالیف

الحان نغمهایی که مخارج آن از مطلق بود یا نصف معنی بود از جمیع باقی نغم جز هر نغمه که فرض کنند از نصفها یا آنچه قایم مقام آن بود و درین معنی توان یافت

و بدین سبب این بعد را البعد الذی بالکل گویند یعنی الذی یحیط بکل النغم و ذوالکل بهمین معنی بود اما سایر نغم که برین نغمات زیادت کنند چنانکه بعد از ین

از جهت زینت و زیادت رونق الحان بود و آن اضافت اختیاری بود و بحسب اوضاع الات و الحان از جهت قلت و کثرت متفاوت باشد و این جزو مقاله دوم است

از موسیقی و الله اعلم و احکم **مقالت سیم از فن چهارم از جمله چهارم که در علم دنیا و مواضعت در اضافت ابعاد بیکدیگر و فصل بعضی از بعضی** و تقسیم آن

با تمام متساوی و استخراج ابعاد لحونی از ابعاد و مثلی و بیان اصول انواع جموع و آن مشتمل است بر ده فصل **فصل اول در بعضی اضافت و فصل تمام آن در**

کیفیت عمل در هر دو اضافت بعد بعبد عبارتست از آنکه طرف اثقل یکی از دو بعد با طرف احد بعد دیگر مساوی بود پس یکی را اضافت از طرف حدت خواهند احد مضاف

اثقل و مضاف الیه را احد مضاعف و فصل بعد از بعد عبارتست از آنکه نغمه در میان طرفین بعدی آورند که نسبت آن با یکی از دو طرف نسبت بعد مفصول بود

پس اگر فضل از طرف حدت کنند باید که نسبت وسط با طرف احد نسبت وسط با طرف احد نسبت وسط با طرف احد نسبت بعد مفصول بود و اگر از طرف ثقل بود

که نسبت طرف اثقل موصول منها با وسط بر نسبت مفصول بود و اضافت برد و گونه بود اضافت بعدی بعدی مساوی و اضافت بعدی متفاضل و تفاضل نیز یا

یا عملی بود یا نظری عملی آن بود که مخارج نغمهایی که مطلوب بود در الات پیدا کنند چنانکه در دستانها و در اوتار و ثقب و دو ذوات النفخ و غیر آن و مقسم علی اعداد تا

مقصودات چه بیان مطالب را او تار بسهولت تر شود هم با آنکه از آنجا بر سایر الات توان کرد و نظری آنکه از اعدادی بر نسبت این نغم توان حاصل کنند

اما طریقه اضافت عملی آن بود که مقدار و تر را اقسامی متناسب بضاعف قسمت کنند مثلا اگر خواهند که ذوالاربع اضافت کنند از طرف حدت و فرض

کنیم که و تر آ ب است و آ ب از ذوالاربع است و تر بر سه و چهار قسم متساوی کنند د ج ب ه ا

و بر نهایت قسم اول از طرف ب رقم ج دو ذوالاربع بود اگر خواهند که یکبار دیگر همین بعد را اضافت کنند ج ب را چهار قسم متساوی کنند و نهایت

قسم اول د و رقم کنند که ج د ذوالاربع باشد و اگر اضافت از طرف ثقل خواهند و فرض کنیم که ج ه ذوالاربع است د ج طرف اثقل ج را

به قسم متساوی کنند و مثل یک قسم از د ج آ فصل کنند و بر نهایت آن رقم کنند که ب ج ذوالاربع بود و اگر خواهند که همین بعد از ین طرف یکبار دیگر

اضافت کنند ه م را به قسم متساوی کنند و مساوی یک قسم د ب از فصل کنند و بر نهایت آن ه رقم کنند که ب ج ذوالاربع بود و اگر خواهند که همین

بعد از ین طرف یکبار دیگر اضافت کنند ه م را به قسم متساوی کنند و مساوی یک قسم از ب فصل کنند و بر نهایت آن ه رقم کنند که ه ب ذوالاربع

بود و هم برین قیاس چندانکه خواهند و امکان بود بحسب طول و قصر و تر اضافت توان کرد و قانون در ین باب آنست که هر گاه که مخرج نغمه معین شود

و خواهند که مخرج نغمه دیگر بر نسبتی معلوم با نغمه اول و عدد بر آن نسبت معلوم حاصل کنند بشکل از مقاله سابعه اقلیدس پس اگر مخرج از طرف حدت خواهند

در نغمه معلوم را با عدد اعظم آن دو عدد قسمت کنند و از آن اقسام بعدد تفاضل میان آن دو عدد از مخرج نغمه معلوم فصل کنند و بر نهایت آن نشان

کنند که مخرج مطلوب بود و اگر از طرف ثقل خواهند و تر نغمه معلوم را با عدد اصغر آن دو عدد قسمت کنند و بعدد تفاضل از آن اقسام بر و تر نغمه معلوم

زیادت کنند اگر طول و تر بدان وفا کند و بر نهایت آن نشان کنند که مخرج مطلوب بود و اما طریقه اضافت نظری آنست که اگر اضافت بعدی بمثل

خود بود و آنرا تضعیف بعد خوانند اقل دو عدد بر آن نسبت حاصل کنند بر هر دو طرف را تربیع کنند یعنی در نفس خویش ضرب کنند و دو طرف را

و سطح عددین را یعنی ضرب یکی در دیگر واسطه سازند اضافت ذوالاربع بمثل خود اقل دو عدد بر آن نسبت ۳ ۴ بود مربع اول ح و مربع دوم ثانی

و سطح عددین را یعنی ضرب یکی در دیگر واسطه سازند و اضافت ذوالاربع بمثل خود اقل و سطح هر دو طرف پس اعداد مطلوب چنین بود ۹ ۱۲ ۱۶

و روشن است که نسبت اعظم با وسط ذوالاربع بود و همچنین نسبت وسط با اصغر پس خواهند که یکبار دیگر اضافت کنند اقل آن دو عدد را یعنی ۳ و ۴ را اعلی آن

کامه ضرب کنند تا کار اعظم را در اعظم سه گونه ضرب کنند و طرف اعظم سازند یا چنین شود ۲۷ ۳۶ ۴۸ ۶۴ و برین قیاس چندانکه

خواهند اضافت توان کرد و اما اگر اضافت مطلوب از طرف حدت بود اعظم مضاف را در اصغر مضاف الیه ضرب کنند و وسط سازند و

مضاف الیه طرف اصغر و اعظم در اعظم طرف اعظم و اگر طرف ثقل باید اصغر مضاف در اعظم مضاف الیه وسط باشد و مضروب اصغرین طرف اصغر

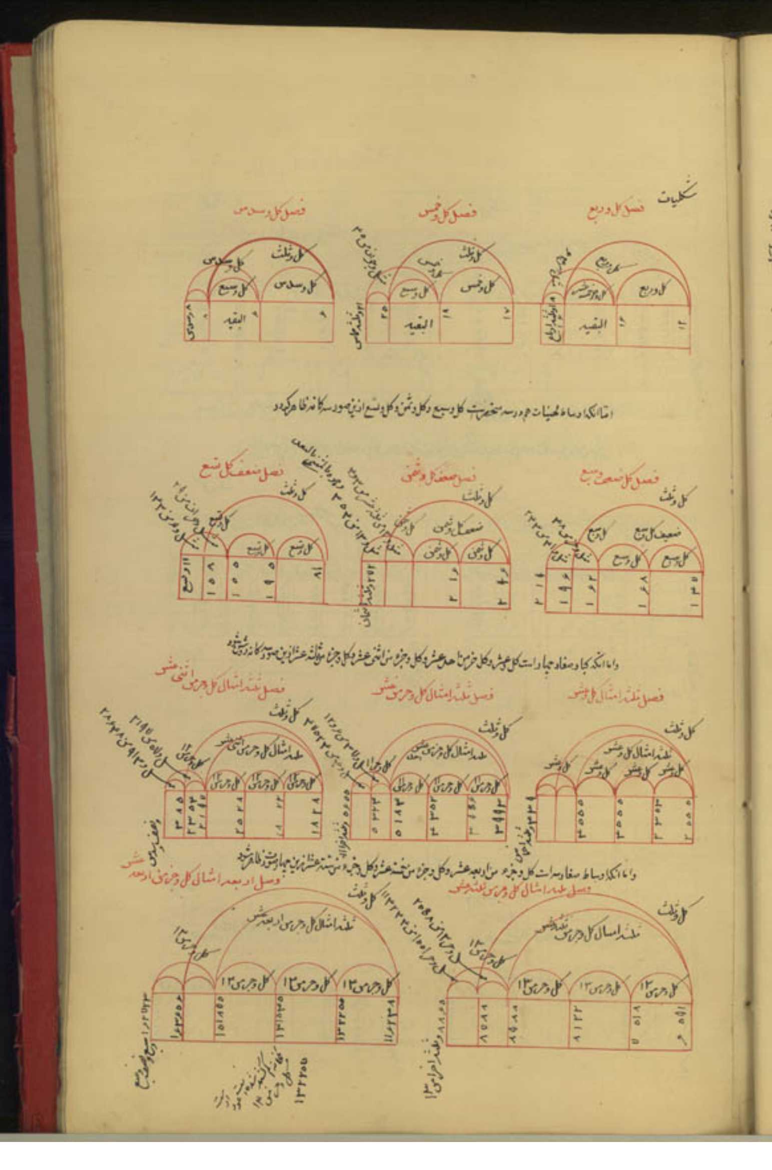
و مضروب اعظمین طرف اعظم مثلا خواستیم که مثل و ربع را با مثل و سدس اضافت کنیم اقل دو عدد بر نسبت اول ۴ ۵ بود و بر نسبت دوم ۶ ۷

مضروب اصغرین و اعظمین را یعنی ۲۴ ۳۵ طرفین ساختیم و واسطه را در اضافت از طرف احد مضروب اعظم مضاف در اصغر مضاف الیه یعنی

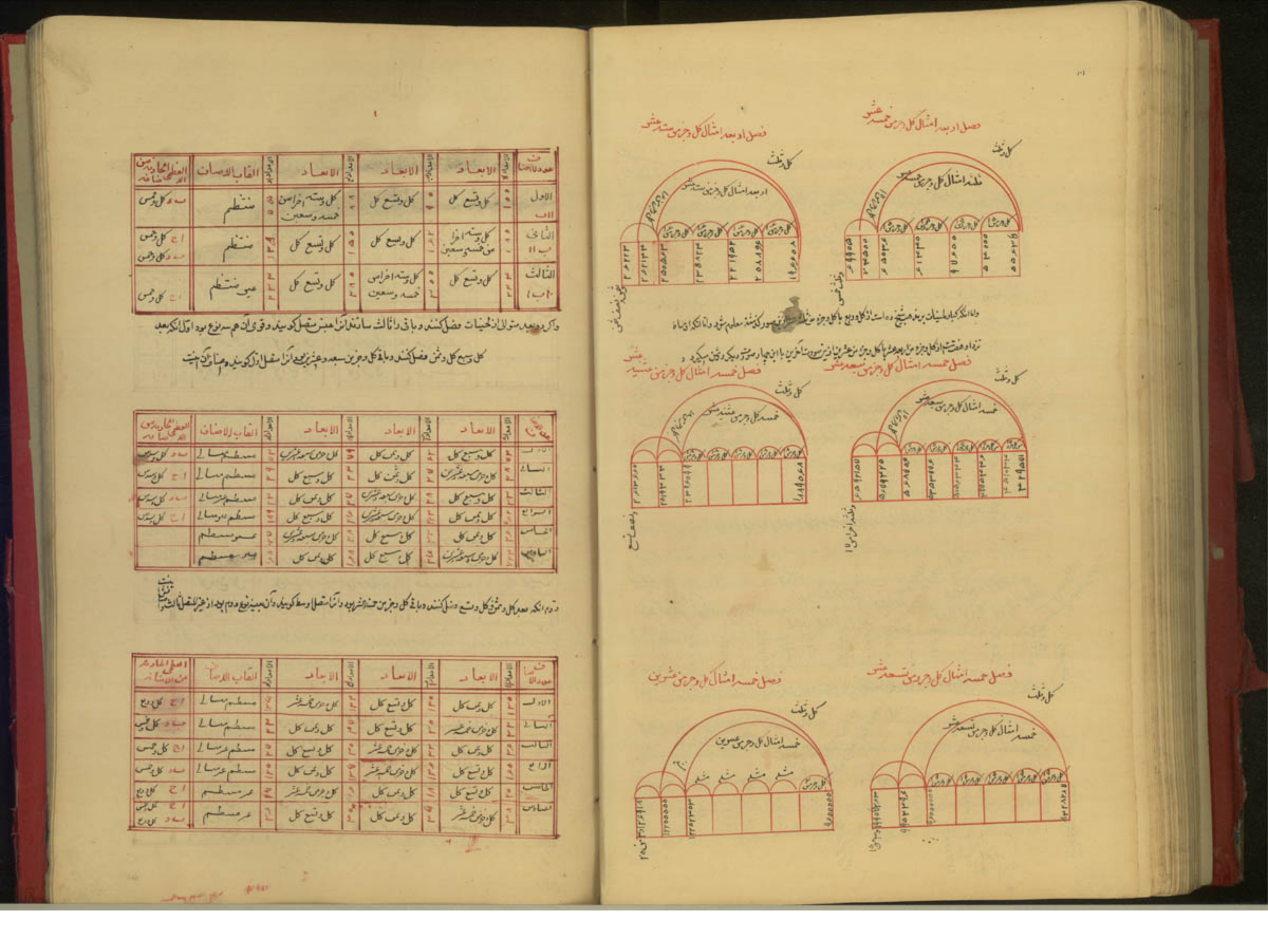
۳۰ و در طرف اثقل مضروب اصغر مضاف الیه یعنی ۲۸ پس در اول اعداد چنین بود ۲۴ ۳۰ ۳۵ و در دوم ۲۴ ۲۸ ۳۵ و روشن است که اعظم مثل و سدس

اوسط است و اوسط مثل و ربع اصغر و مضاف از طرف حدت و در دوم چنین ۲۴ ۲۸ ۳۵ و اعظم مثل و ربع اوسط و اوسط مثل و سدس

اصغر و مضاف از طرف ثقل و اما فصل ابعاد بعضی از بعضی اعظم هم مضمن بود بعملی و نظری اما عملی از قانونی مطرد که از پیش معلوم شد معلوم شود



چه غایت این فصل تعیین مخرج نغمه بود بتوسط میان دو نغمه در حدت و ثقل که با احد الطرفین نسبت بعد مفضول داشته باشد چنانچه
مخرج طرفین بود یعنی بر نسبت بعد معلوم از طرف حدت یا ثقل بحسب آن قانون توان کرد و اما طریق عبارت از آن باشد که دو عدد را
که بر نسبت بعد مفضول منه باشد طلب کنیم که در میان آن دو ثالثی توان یافت که با احد الطرفین بر نسبت مفضول بود و طریق آن
چنان بود که اقل دو عدد بر نسبت مفضول و همچنین بر نسبت مفضول عنه حاصل کنند پس اگر فصل از طرف حدت خواهند طرفین مفضول عنه را
در اصغر مفضول ضرب کنند و طرفین سازند و مضروب اصغر مفضول عنه را در اعظم مفضول واسطه و اگر از طرف ثقل خواهند طرفین مفضول
عنه را در اعظم مفضول ضرب کنند و طرفین سازند و مضروب اصغر مفضول را در اعظم مفضول عنه واسطه مثلا خواستیم که کل سدس را از کل
و ربع فصل کنیم اقل اعداد بر نسبت اول ٩ ٨ باشد بر نسبت ثانی ٤ ٣ پس اگر فصل از طرف حدت کنند مضروب ٤ در ٩ و ٣ در ٩ یعنی
٣٦ و ٢٧ طرفین باشد و واسطه مضروب چهار در ٨ و اعداد بر این صورت ٣٦ ٣٢ ٢٧ و ظاهر است که طرفین بر نسبت مثل و
ربع است و واسطه با طرفها هر بر نسبت مثل و سدس و اگر فصل از طرف ثقل کنند مضروب ٤ در ٧ و ٥ در ٧ یعنی ٢٨ و ٣٥
طرفین باشد و واسطه مضروب شش در پنج بر این صورت ٢٨ ٣٠ ٣٥ و ظاهر است که طرفین بر نسبت مثل و ربع است و اعظم با او
بر نسبت مثل و سدس و گاه باشد که این اعداد اقل اعداد بر این نسبت باشد چنانکه در صورت اولی و بعد از استخراج اقل اعداد بر آن نسبت
باید کرد و چون صورت دوم را با اقل اعداد آوریم چنین شود ١٤ ١٥ و هر گاه چون عددی میان دو طرف بعد واسطه شود میان
او و هر یکی از آن نسبتی بود و چون یکی نسبت بعد مفضول بود آن دیگر را باقی خوانند و اطلاق باقی بدین معنی و بر آنچه بماند از مقداری
عظیم چون مقداری صغیر از او کم کنند باشتراک لفظی باشد اگرچه آنجا نیز اعظم و اصغر دو مقدارند که یکی را از دیگری نقصان میکنند و
بیان این معنی آنست که تفریق جزو و کمیات متجانس تصور نتوان کرد و کمیات را چون با اضافت در قدر اعتبار کنند تجانس ایشان با اتحاد
مضاف الیه بود پس اگر گویند مثل و ثلث آن چون از مثل و نصف او فصل کنند باقی سدس او باشد معنی تفریق درست باشد اما
اگر گویند چون مثل و ثلث از مثل و نصف فصل کنند باقی مثل و ثمن بود بآن معنی درست نباشد از آن جهت که نه باقی که مضاف است الی آن
مقدار است که نسبت فصل با او مانده است و نه مضاف الیه و همان که مثل و ثلث و مثل و نصف با اضافت با او بود بل معنی آنست که احد
الطرفین با واسطه این نسبتها چنانکه گفته شد اما چون مخرج هر دو نغمه در وتر بنا بر وضع مشهور مسافتی واقع است و مسافت بعد اصغر
که بود در حالت فصل این مسافت بر طرف آن مسافت منطبق از مسافت بعد اعظم جزوی باقی ماند که طرفین او مخرج بعد باقی باشد بدین سبب
این بعد را مشابه باقی باشد پس آنرا مجاز باقی خوانند و در حقیقت ابعاد اضافت ابعاد ضرب نسبت و تفصیل قسمت آن چنانکه در تالیف النسبة و تجربه
آن معروف شده است والحال اسم باقی دارد و خارج قسمت اکنون ببایددانست که چون ذوالاربع را از ذوالکل فصل کنند ذوالخمس بماند و چون از ذوالخمس
فصل کنند طنینی بماند و چون کل و سدس را از ذوالاربع فصل کنند کل و سبع ماند و تفاصیل آن بعد از این مستوفی بیاید انشاء الله تعالی و چون از فصل
فارغ شدیم گاه آن آمد که بیان وصل کنیم و در فصل فصل بیان کنیم اما اشکال عملیات در کل و ربع و کل و خمس و کل و سدس
معلوم شود



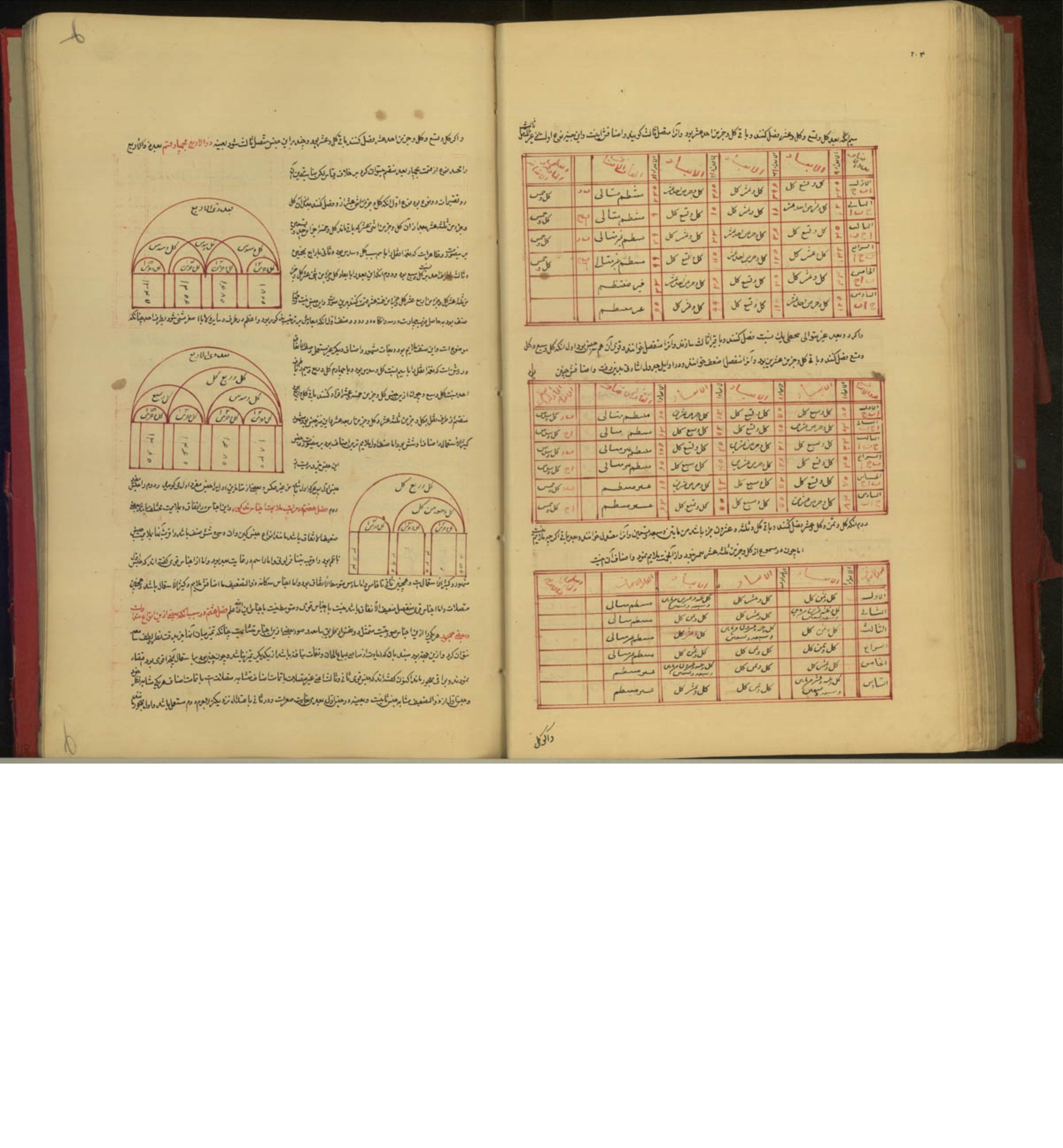
عدد الأجناس	الأعداد	الأبعاد	الأعداد	الأبعاد	الأعداد	الأبعاد	الأعداد	ألقاب الأصناف	العظمى المجاورة من الأصناف
الأول اب	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	كل وستة أجزاء من خمسة وسبعين	[illegible]	منتظم	به د كل وخمس
الثاني ب اا	[illegible]	كل وستة أجزاء من خمسة وسبعين	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	منتظم	اح كل وخمس به د كل وخمس
الثالث اب ا	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	كل وستة أجزاء من خمسة وسبعين	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	غير منتظم	اح كل وخمس

واگر دو بعد متوالی از لحنیات فصل کنند و باقی را ثالث سازند آن را جنس متصل گویند و قوی آن هم سه نوع بود اول آنکه بعد
کل وسبع کل و ثمن فصل کنند و باقی کل وجزء من سبعة عشر بود آن را منفصل گویند و مثال آن این است

عدد الأجناس	الأعداد	الأبعاد	الأعداد	الأبعاد	الأعداد	الأبعاد	الأعداد	ألقاب الأصناف	العظمى المجاورة من الأصناف
الأول	[illegible]	كل وسبع كل	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	كل وجزء من سبعة عشر	[illegible]	منتظم متتالي	به د كل وسدس
الثاني	[illegible]	كل وجزء من سبعة عشر	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	كل وسبع كل	[illegible]	منتظم متتالي	اح كل وسدس
الثالث	[illegible]	كل وسبع كل	[illegible]	كل وجزء من سبعة عشر	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	منتظم غير متتالي	به د كل وسدس
الرابع	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	كل وجزء من سبعة عشر	[illegible]	كل وسبع كل	[illegible]	منتظم غير متتالي	اح كل وسدس
الخامس	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	كل وسبع كل	[illegible]	كل وجزء من سبعة عشر	[illegible]	غير منتظم	
السادس	[illegible]	كل وجزء من سبعة عشر	[illegible]	كل وسبع كل	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	غير منتظم	

دوم آنکه بعد کل وثمن وکل وتسع فصل کنند و باقی کل وجزء من خمسة عشر بود و آن را متصل اوسط گویند و آن نیز سه نوع بود [illegible]

عدد الأجناس	الأعداد	الأبعاد	الأعداد	الأبعاد	الأعداد	الأبعاد	الأعداد	ألقاب الأصناف	العظمى المجاورة من الأصناف
الأول	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	كل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	منتظم متتالي	اح كل وربع
الثاني	[illegible]	كل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	منتظم متتالي	به د كل وخمس
الثالث	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	كل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	منتظم غير متتالي	اح كل وخمس
الرابع	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	كل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	منتظم غير متتالي	به د كل وخمس
الخامس	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	كل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	غير منتظم	اح كل وربع
السادس	[illegible]	كل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	غير منتظم	اح كل وخمس به د كل وربع



سیم آنکه بعد کل و تسع و کل و عشر فصل کنند و باقی کل و جزء من احد عشر بود و آنرا متصل ثالث گویند و اضافت این [illegible]

	الابعاد	الابعاد	الابعاد	[illegible]	
الاول	کل و تسع کل	کل و عشر کل	کل و جزء من احد عشر	منتظم متتالی	کل و جس
الثانی	کل و جزء من احد عشر	کل و عشر کل	کل و تسع کل	منتظم متتالی	کل و جس
الثالث	کل و تسع کل	کل و جزء من احد عشر	کل و عشر کل	منتظم غیر متتالی	کل و جس
الرابع	کل و عشر کل	کل و جزء من احد عشر	کل و تسع کل	منتظم غیر متتالی	کل و جس
الخامس	کل و عشر کل	کل و تسع کل	کل و جزء من احد عشر	غیر منتظم	
السادس	کل و جزء من احد عشر	کل و تسع کل	کل و عشر کل	غیر منتظم	

و اگر در بعد [illegible] فصل کنند و باقی ثالث سازند و آنرا منفصل خوانند [illegible] اول آنکه کل و سبع و کل و تسع فصل کنند و باقی کل و جزء من عشرین بود و آنرا منفصل ضعف خوانند و در اوایل جدول [illegible] و اضافت چنین

	الابعاد	الابعاد	الابعاد	[illegible]	
الاول	کل و سبع کل	کل و تسع کل	کل و جزء من عشرین	منتظم متتالی	کل و سدس
الثانی	کل و جزء من عشرین	کل و تسع کل	کل و سبع کل	منتظم متتالی	کل و سدس
الثالث	کل و سبع کل	کل و جزء من عشرین	کل و تسع کل	منتظم غیر متتالی	کل و سدس
الرابع	کل و تسع کل	کل و جزء من عشرین	کل و سبع کل	منتظم غیر متتالی	کل و سدس
الخامس	کل و تسع کل	کل و سبع کل	کل و جزء من عشرین	غیر منتظم	کل و جس
السادس	کل و جزء من عشرین	کل و سبع کل	کل و تسع کل	غیر منتظم	کل و جس

دوم آنکه کل و ثمن و کل و عشر فصل کنند و باقی کل و ثلثه و عشرون جزء باشد من مایتین و سبعه و تسعین و آنرا معتدل خوانند و [illegible]

اما چون در مسموع از کل و جزء من ثلثه عشر [illegible] و از آنجهت ملایم نبود و اضافت آن چنین

	الابعاد	الابعاد	الابعاد	[illegible]	
الاول	کل و ثمن کل	کل و عشر کل	[illegible]	منتظم متتالی	
الثانی	[illegible]	کل و عشر کل	کل و ثمن کل	منتظم متتالی	
الثالث	کل و ثمن کل	[illegible]	کل و عشر کل	منتظم غیر متتالی	
الرابع	کل و ثمن کل	کل و عشر کل	کل و ثمن کل	منتظم غیر متتالی	
الخامس	کل و عشر کل	کل و عشر کل	[illegible]	غیر منتظم	
السادس	[illegible]	کل و عشر کل	کل و عشر کل	غیر منتظم	

و اگر کل و تسع و کل و جزء من احد عشر فصل کنند باقی کل و عشر بود و چند برین جنس متصل ثالث شود بعینه و ذوالاربع چهارم نعم و ذوالاربع

را هم نوع از قسمت چهار بعد منقسم توان کرد بر خلاف قیاس لکن [illegible]

و تقسیمات دو نوع بود نوع اول آنکه کل و جزء من اثنی عشر از و فصل کنند [illegible] کل

و جزء من ثلثه عشر بعد از آن کل و جزء من اثنی عشر که باقی ماند کل و جزء [illegible]

[illegible] و ظاهر است که [illegible] کل و سدس بود و ثانی با رابع [illegible]

و ثالث [illegible] کل و سبع بود و دوم آنکه [illegible]

[illegible]

[illegible]

موضوعات و این صنف ملایم بود و [illegible]

و [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

دوم فصل هفتم در ترتیب ملایمت اجناس [illegible] و این اجناس در اتفاق و ملایمت مختلف [illegible]

ضعیف الاتفاق باشد [illegible]

[illegible]

[illegible]

متصلات و اما اجناس قوی منفصل ضعیف الاتفاق باشد [illegible] و الله اعلم فصل هشتم در سبب آنکه بعضی از این انواع [illegible]

و بعضی مجهول [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

واما آنچه شبیه متصل اوسط است از جهت تشابه مثل و تسع و چون متصلات قوی تر از غیر متصلات بود بمتصلات اکتفا نمودند و چون آنها از اقسام

تام غالب بود و متصل اوسط متفق بین همه بود در اسافل اکتفا نمودند و از جنس ذو التضعیف و الاز و المدیین که میان اول ستیتی شده

و منفصل اول از سیم ذو التضعیف بر حاصل اوسط که از اجناس بر منفصل وسط و ذو المدیین انفصال نموده دو انواع الحان آنها منفصل و منفصل شده

و باقی مجهور ماند بسبب مذکور **فصل نهم در تقسیم ذو الخمس با اقسام** این بحث است که چون از اصناف طبیعی با اقسام ذو الاربع اضافت کنند

ممکن ذو الخمس حاصل آید الا با شد و آن میان صور است بحسب استوا پس این بحث است که چون از اصناف طبیعی ذو الاربع ذو الخمس حادث میشود

پس هر که طبیعی را با ابعاد طنین اضافت کنند خواه که اضافت از طرف ثقل باشد و خواه از طرف حدت و خواه که در وسط ذو الخمس حاصل شود

ما اقسام ممکنه ذو الخمس خالی نباشد از آن که تا از تالیف بعضی از آن ابعاد ذو الاربع حاصل شود تا از تالیف بعضی از آن ابعاد ذو الاربع

حاصل شود و معلوم است که آن ابعاد منحصرست در ابعاد اجناس مذکور پس در تقریر نوع از اقسام ذو الخمس اصناف طبیعی با آن

ابعاد کافی بود بیکی از آن وجوه سه گانه خواه که طبیعی را در حال اضافت تقسیم نکند بدو قسم چنانکه بنا بر اتفاق قدما چون هفت است

ذو الاربع چنانکه سپری شد و بعد از این مبسوطات کرده ۱ ۸ بود و با طنین مفرد اول ۲ ۸ و هر مستی مفرد طنین مفرد سه بعد و از ترکیب

طبیعی با آن سه چهار قسم حادث کرده چه طبیعی را در طرف ثقل اضافت متقدم بر همه تا ما بین اول تا بین دوم باید و در طرف حدت متأخر از همه

پس از ترکیب طبیعی با ابعاد سه گانه اجناس ع ۳ ۳ قسم از اقسام ذو الخمس حاصل شود و اگر طبیعی را با ابعاد صنف اول مستعمل

۶ از طنین مفرد اول خلط کنند پنج قسم دیگر از اقسام ذو الخمس حاصل آید پس نوع اول از اقسام ذو الخمس یعنی آنکه از تالیف بعضی ابعاد آن

ذو الاربع حاصل آید ۹ ۲ ۳ قسم بود و در این اقسام طبیعی غیر منقسم فرض کرده ایم و اگر آن را قسمت کنند اقسام زیادت کرده و فصل

این اقسام آن بود که هما فقط ذو الاربع باشد از طرف ثقل و بعد از آن آنکه هما فقط ذو الاربع بود از طرف حدت و اگر حاصل نشود تنها

بطریق استخراج و استقرا باید کرد و آن بحسب استقرا منحصرست در سی صورت که کل و خمس از طرف اثقل او فصل کنند و از آن بعد از طرف اثقل

کل و جزء من ثلثه عشر فصل کنند و بعد از آن کل و جزء من اثنی عشر یا از بعد کل و خمس کل و جزء من خمسه و ثمانین یا بعد از آن کل و ربع باقی

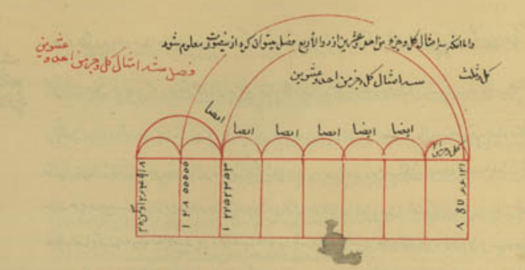
بعد کل و ثمن از طرف اثقل و کل و تسع از طرف احد قسمت کنند برای صورت متأخر از این قسم را طنین مفرد اصغر بجای اند و چون از این

طنین کل و ربع که طرف احد است افراز کنند باقی طنین بود مستقل بنفس خود که کل و خمس بود و محیط باشد و منقسم نبود و از اصورتی

بر خاص متفق دو نفس و نسبت نغم اثقل با نغم سیم کل و سدس بود و متأخر این باقی را طنین بجای اند و از نوع اول از اقسام ذو الخمس یکی

آنست که ذو الاربع از طرف اثقل فصل کنند و آن را منقسم صنف خامس یا سادس از غیر متصل اول چه هر دو در سمع متشابه باشد منقسم کنند

و طنین باقی را بکل و جزء من اثنی عشر از طرف اثقل کل و جزء من سته و عشرین از طرف حدت بر منقسم شود



فصل دوم در معنی تقسیم بعد با قسام متساوی و کیفیت عمل آن تقسیم بعد با قسام متساوی بر دو نوع عملی باشد و هم نظری اما عملی از بیان مشخص شد

و اما نظری عبارت بود از تحصیل اعدادی که عدتشان از عدت اقسام یکی زیادت باشد با آنکه آن اعداد متناسب باشند بتناسب حال

و طریق آن بود که عدد آن اقسام را در طرفین اقل اعداد بعد ضرب کنند و طرفین سازند پس متناسل طرفین بعد از تعداد این دو طرف که

حاصل مره بعد بر اخری می افزایند چنانکه مساوی طرف اعظم شود که از وی افزوده و واسطه حاصل میشود و بالعکس از طرف اعظم نقصان

میکنند تا با اصغر برسند که بهر نقصان واسطه حاصل شود مثلا خواستیم که کل و خمس از اجزا چهار قسم متساوی کنیم اقل اعداد بعد ۵ تا

بود هر دو را در چهار ضرب کردیم ۵ ۲ ۸ ۲ آمد پس تفاضل را بر ما دریب ۰ ۲ افزودیم ۲۲ ۴ ۲ ۶ ۲ حاصل آمد و نوبت

چهارم ۸ ۲ باشد پس اعداد مطلوب این است ۰ ۳ ۲ ۲ ۴ ۲ ۶ ۳ ۸ ۳ و بعد از آنکه در اقل اعداد اعتبار

کنند چنین بود ۱ ۱۱ ۲ ۳ ۴ ۱ و حاصل آنکه چون بعد کل و خمس را بچهار قسم مساوی کنند اقسام کل و عشر و کل و جزء من ۱۱

و کل و جزء من ۱۲ حاصل شود و روشن است که اطلاق تقسیم متساوی برین تقسیم و بر آنچه مشهورست باشتراک لفظ است و باید دانست که تقسیم

بعد با قسام متساوی بدان معنی که نسبت حادثه نیز متساوی باشد در این فن مهجورست چه از ماییه این فن را غرض از تقسیم تقسیم ابعاد کبار

است با بعاد صغار شریفه و در شرح گذشت که ابعاد شریف مطلقا جمله بر نسب اعداد متوالی است و معلوم است که نسب اعداد متوالی بر نظم

طبیعی جمله اصم بود از آن روی که ایشان اجزا نباشند چه عدد اصم بیش محاسبان آنست که او را جذر نباشد و همچنین نسبتهای ایشان چون

ضعف و مثل و نصف و مثل و ثلث و مثل چرا اجرای ایشان نیز اصم است بدین معنی که جذر ندارند پس اگر ابعادی را که بر آن نسب

مبنی بود با قسام متساوی قسمت کنند همه ابعاد حادثه بر نسب اصم باشد پس نسب عددی نبود و چون چنین باشد ملایم نباشد مثلا اگر ذو

الاربع را بدو بعد متساوی قسمت کنند لازم آید که نسبت نغمه اول بنغمه دوم چون نسبت نغمه دوم باشد بنغمه سیم پس مربع نسبت اول

در نسبت ثانی بلا در نفس خود شرح ایشان متساوی بعرض عدد و ذو الاربع باشد که نسبتی اصم است چه مثلث و ثلث واحد و هیئت پس

عدد را و بل کل واحد من النسبتین اصم باشد پس نسبت عددی نباشد و ملایم میافت ثابت بسبب عدول از آن تقسیم و هر گاه که بعد مقسوم

بر نسبت مثلی و جزء بود جمله اقسام او بیزپ و جه مذکور نسبت مثل و جزء باشد چنانکه ذوالکل را اگر تضعیف کنند چنین بود ۶۵ [illegible]

و اگر تثلیث چنین ۶ ۷ ۸ ۹ و علی هذا القیاس پس جمله اقسام [illegible] بود اینست سبب عدول باین تقسیم **فصل سیم در سبب اختیار تقسیم**

از مباحث گذشته روشن شود که ترتیب نغم بر ابعاد شریف و اجیش و ابعاد عظام اشرف ابعادات و اگر ترتیب نغم بر ابعاد عظام [illegible]

اقتصار نمایند اشتغال بر آن نغم متعذر باشد خصوصا بحلق که اشرف آلات و الحانات و بر حسب تنگی و [illegible] بعید و [illegible] و استماع آن

ملالت حیز و پس بسبب احتراز از این دو محذور اختیار چنان کرده که ابعاد عظام را با بعاد صغار تقسیم کنند یا چون در حالت [illegible] ابعاد

صغار اقناع کنند صعوبت اشتغالات کمتر بود و مخاصب ملایمات بیشتر و چون محافظت ابعاد عظام و اوساط لازم لازم است و معلوم شد

که ذوالکل مرکب است از ذوالخمس و ذوالاربع و ذوالخمس مرکب از ذوالاربع و طنینی ملایم‌ترین ابعاد لحن است پس هرگاه که ذوالاربع را باقسامی

که ممکن بود قسمت کنند و آنگاه طنینی با آن اضافت کنند انواع تقسیمات ذوالکل حاصل شود و در استخراج اقسام ابعاد با استقرا اقسام بعد

استقرا آسان‌تر از استخراج اقسام بود بنابرین مقدمه بنیاد سخن درین باب بر تقسیم ذوالاربع نهاده اند **فصل چهارم در تقسیم ذوالاربع**

و اسامی اقسام آن اما تقسیم این بعد یا به سه قسم کنند جزء و یک صورت که بچهار قسم کنند [illegible] شود از جهت آنکه طباع را با وساط

لحنیات چون کل و سبع و کل و ثمن و کل و تسع شوقی زیادت بود پس اگر تقاسیم از یکی از آن خالی ماند و چون بعدی از آن باشد اگر

با [illegible] را به قسم کنند یک قسم یا دو قسم به سبب صغر شاق باشد و چون این معنی را با استقرا معلوم کرده اند بر سه بعد الا اقتصار نمایند و آن را

جنس خوانند اکنون میگوییم که اعظم این ابعاد ثلثه اگر اعظم بود از مجموع آن دو دیگر آنرا جنس لین خوانند و ملاءمت آن ضعیف باشد و آن

اجناس بود که اعظم ابعاد آن کل و ربع یا کل و خمس یا کل و سدس بود و اول را جنس راسم خوانند و آن اضعف اجناس بود و راسم از آن گویند که تاثیر آن

در باب ملاءمت چون تاثیر رسم [illegible] بود در مصور و دوم را جنس لینی و این ملایم بود و [illegible] باشد در مصاور [illegible] و این

ملایم‌ترین هر بود و بمثابت صورت که بحر تمام نظام هیئت یافته باشد و اگر اصغر بود جنس قوی خوانند و ملاءمت آن تمام بود **سؤال**

اگر گویند چرا نگفتی که و اگر اعظم نباشد جنس قوی خوانند با آنکه اعظم مساوی آن دو دیگر باشد داخل شدی چنانکه در تعریف گذشت که ذان

لم یکن اعظم فذو الجنس القوی **جواب** بجهت آنکه بمساویات درین فن مقصود نیست چنانکه در فصل دوم بیان کرده شد اگر ذوالاربع را به سه قسم کنند

که یک قسم مساوی آن دو قسم دیگر باشد تقسیم بسبب عددی نباشد و ملایم نیفتد پس اعظم ابعاد بحسب این فن و استعمال یا اعظم باشد از مجموع

آن دو دیگر یا اصغر از آن و چون ابعاد جنس را بر جا متفاضل باشد اگر اعظم وسط بود آنرا غیر منتظم خوانند چرا اشتغال باشد از شیئی بغیر [illegible] و از

آن فا ذی شیئی بخلاف آنکه اگر در طرف بود چرا اشتغال بود از شیئی بغیر [illegible] بتدریج یا از [illegible] شیئی بتدریج و ازین جهت دوا منتظم خوانند

و در منتظم اگر اعظم اصغرین در وسط بود آنرا منتظم متالی خوانند بسبب تتالی و عظم و اگر در طرف بود منتظم غیر متالی بسبب توسط صغرین العظیمین

و در هر یکی از متتالی و غیر متتالی اعظم ابعاد در طرف حدت بود یا ثقل و در غیر منتظم اصغر صغرین در طرف حدت بود یا ثقل پس اصناف شش بود و اگر

ازین ابعاد دو متماثل باشد اصناف [illegible] بود و اما [illegible] در طرف ثقل است بر مقابل آن تقسیم افتاد و بعد ازین با خواص اجناس چنانکه طریقه

در باب مناسبات نظامیت مشغول شویم و اگر چه حصر آن متعذر است اما هر چه بطریق استقرا باه توان رسید یاد کنیم و پیش از شروع مقدمه که آن مطالب را آن موقوف

ایراد کنیم و آن مشتمل بر دو بحث است **بحث اول** در اضافت ابعاد بیکدیگر بطریق نظری چون بیش از دو باشد و تحصیل اعداد آن بر وجهی که از آن کمتر نبود و بر ترتیب آنها

در طرف حدت و ثقل چنانکه فرض کنند هر چند از بحث سابق اضافت بعد بعدی دیگر معلوم شد با نظری تا یک در قبل اعداد بیاید چنانکه اگر خواهند که با ثقل

ثلث و ثمن را مثل و ثلث اضافت کنند مضاف الیه را بر این صورت نهند ۳ ۴ و مضاف را بر این صورت ۸ ۹ پس اعظم مضاف را در اعظم مضاف الیه ضرب کنند

حاصل ۲۴ شود و این طرف اثقلات و اصغر مضاف را در اصغر مضاف الیه حاصل ۲۷ شود و آن طرف حدات پس اگر اضافت از طرف ثقل مطلوب

اعظم بعد اعظم را در اصغر اصغر ضرب کنند واسطه دو سر بود و اگر از طرف حدت مطلوب بود اصغر اعظم را در اعظم اصغر ضرب کنند واسطه ۲۷ بود و پس اول

اعداد چنین بود ۷ ۳ ۲ ۳ ۴ ۲ و دوم چنین ۲ ۳ ۷ ۳ ۴ ۲ و المفقلین من در اقل از آن توان یافت چنانکه نسب ولد

۶ ۸ ۹ و نسب ثانی در ۱۲ ۹ ۸ پس اگر خواهند که در اقل اعداد وضع کنند باید از عمل تحصیل اقل اعداد آن نسب کنند بشکل سی و یکم از مقاله هفتم

از کتاب اقلیدس طریقی وجه کفایت کرده اند که هر گاه بعد بعدی اضافت کنند تا چند بعد و دیگر عدد و آنها را در اقل اعداد وضع کنند در یک سطر چنانکه

اطراف صغار و عظام هم از جهت یمین باشد یا از جهت یسار و هر بعدی را که از طرف ثقل دیگر بود و لا از طرف اعظم آن دیگر بنهند و حد برهین قیاس

بعد از این اشکال اعداد را بشکل چهارم از مقاله هشتم از کتاب اقلیدس استخراج کنند مثلا خواستیم که ربع و کل و جزء من ثلثین و کل و جزء من احد

ثلثین بیکدیگر اضافت کنیم چنانکه کل و ربع در طرف ثقل افتد و ثانی در وسط و ثالث در طرف حدت حد و ابعاد را برین ترتیب وضع کردیم ۳ ۴

۲ ۳ ۵ ۱۳ ۴ ۵ پس اقل عددی که معدود اعظم ثالث و اصغر ثانی بود حاصل کردیم و آن ۵ ۸ ۴ بود و مقسوم او را بر اصغر ثانی ضرب کردیم

۶ ۹ ۴ آمد پس اقل ثلثه بر نسبت دو بعد ثالث و ثانی در ترتیب چنین بود ۴ ۶ ۵ ۸ ۴ ۶ ۹ ۴ دیگر اقل عددی که معدود اعظم

ثلثه و صغر بعد اول بود حاصل کردیم و آن نفس همان اعظم بود پس او را بر اصغر اول قسمت کردیم و حاصل را ۳ ۴ در طرف اعظم بعد اول ضرب

کردیم ۵ ۳ ۶ آمد و این طرف اثقلات و هم او را بر اعظم ثلثه قسمت کردیم و حاصل را ۱ در اول و ثانی ثلثه ضرب کردیم حاصل آحاد اول

و ثانی بود پس اعداد این ابعاد بر ترتیب مذکور چنین بود ۵ ۶ ۴ ۵ ۸ ۴ ۶ ۹ ۴ ۵ ۲ ۶ و اگر همین مثال خواهیم که ثالث در طرف حد بود و

ثالث در وسط و اول در طرف ثقل حد و ابعاد چنین وضع کنیم ۳ ۰ ۳ ۱ ۳ ۲ ۳ ۳ ۴ ۵ پس اقل عددی که معدود اعظم ثالث نفس مقرون

باشد پس اقل ثلثه بر نسبت بعدین ثانی و ثالث ۵ ۳۰ ۳ ۲ ۳ بود بعد از آن اقل معدودی پس اعظم این ثلثه را و صغر بعد اول را طلب کنیم

و آن نفس اعظم ثلثه بود پس مقسوم اعظم را بر اصغر اول اخذ ۶ و در اعظم اول ضرب کنیم و حاصل ۵ ۴ طرف ثقل بود و اعداد چنین ۵ ۳۰ ۳۱ ۳۲

۳ ۵ ۴ و هم برین قیاس کنند اگر ابعاد بیش از سه بود **بحث دوم** هر گاه که بعدی را اصغر از بعدی اعظم فصل کنند و باقی را به قسم مساوی کنند و دو قسم را

از آن سه کانه که یابیم مقصود باشد یکی سازیم تا تمام بعد اعظم به قسم بود و نوع تا بود بحسب فصل از طرف حدت و ثقل بعاد و مثال این معنی را بیان کنیم

و گوییم که هر گاه که کل و ربع را مثلا از ذوالاربع فصل کنیم باقی کل و جزء من خمسه عشر بود پس اگر فصل از طرف ثقل بود اعداد چنین باشد ۱۵ ۱۲ ۱۵ ۲۰

و اگر از طرف حدت بود اعداد چنین باشد ۱۲ ۱۵ ۱۶ پس و بعد از آن چون باقی را به قسم کنیم اقسام چنین بود ۴۵ ۴۶ ۴۷ ۴۸ ۵ و ۶۰

وجود دو قسم که مایلی مفصول است یکی سازیم چنین ۵ م ۶م ۱ ع م فیس ذو الاربع به سه بعد تقسیم شود و کل وربع و کل وجزء من ثلثه عشر

کل وجزء من خمسه و اربعین و اکر دو صورت ثانی باقی را بر هشت قسم کنیم اقسام چنین بود ۶ م ۵ م ۷ م ۱ ع م فیس ذو الاربع بدین سه بعد منقسم

شود ه کل وربع کل و جزء من خمسه و اربعین کل وجزء من سبعه و اربعین و ظاهر است که نوع اقسام اول است **فصل پنجم در تقسیم ذو الاربع بر سه قسم**

به سبیل تفصیل از ابعاد کبار الحیثات اعظم بعدی که فضل آن بر ذو الاربع ممکن است کل وربع بود و چون آن را فصل کنند کل وجزء من خمسه عشر باند پس کی

این باقی را بر دو قسم متساوی کنند ابعاد کل وربع کل وجزء من احد و ثلثین باشد و اضافات در جدول ثبت افتاد والله اعلم

عدد الاصناف	الاعداد	الابعاد	الاعداد	الابعاد	الاعداد	الابعاد	الاعداد	القاب الاصناف	الابعاد المعظم الحادث من الاضعاف
الاول ا ب ج	[illegible]	کل وربع کل	[illegible]	کل وجزء من ثلثین	[illegible]	کل وجزء من احد و ثلثین	[illegible]	منتظم متتالی	کل وجزء من ۱۵
الثانی ج ب ا	[illegible]	کل وجزء من احد و ثلثین	[illegible]	کل وجزء من ثلثین	[illegible]	کل وجزء من ثلثین	[illegible]	منتظم متتالی	اح کل وجزء من ۱۶
الثالث ا ج ب	[illegible]	کل وربع کل	[illegible]	کل وجزء من احد و ثلثین	[illegible]	کل وجزء من ثلثین	[illegible]	منتظم غیر متتالی	کل وجزء من ۱۷
الرابع ب ج ا	[illegible]	کل وجزء من ثلثین	[illegible]	کل وجزء من احد و ثلثین	[illegible]	کل وربع کل	[illegible]	منتظم غیر متتالی	اح کل وجزء من ۱۵
الخامس ب ا ج	[illegible]	کل وجزء من ثلثین	[illegible]	کل وربع کل	[illegible]	کل وجزء من احد و ثلثین	[illegible]	منتظم غیر متتالی	
السادس ج ا ب	[illegible]	کل وجزء من احد و ثلثین	[illegible]	کل وربع کل	[illegible]	کل وجزء من ثلثین	[illegible]	منتظم غیر متتالی	

و اکر بعد باقی سه قسم متساوی کنند و دو قسم متساوی از آن اقسام که مفصول متصل بود یکی بنهند اکر فضل از طرف حدت بود ابعاد ثلثه

کل وربع و جزء من خمسه و اربعین کل وجزء من سبعه و اربعین بود و چون بعد اوسط از مساوات این تقسیم مجهول شد و اکر فضل از طرف ثقل بود ابعاد

سه کانه کل وربع و جزء من ثلثه و عشرین کل وجزء من خمسه و اربعین باشد و اضافات بدین کونه که در جدول موضوع است

عدد الاصناف	الاعداد	الابعاد	الاعداد	الابعاد	الاعداد	الابعاد	الاعداد	القاب الاصناف		العظمی الحادث من الاضعاف
الاول ا ب ج		کل وربع کل		کل وجزء من خمسه و اربعین		کل وجزء من خمسه و اربعین		منتظم متتالی	[illegible]	کل وجزء من ۱۵
الثانی ج ب ا		کل وجزء من خمسه و اربعین		کل وجزء من خمسه و اربعین		کل وربع کل		منتظم متتالی	[illegible]	کل وجزء من ۱۶
الثالث ا ج ب		کل وربع کل		کل وجزء من عشرین		کل وجزء من ثلثه و عشرین		منتظم غیر متتالی	[illegible]	کل وجزء من ۱۵
الرابع ب ج ا		کل وجزء من ثلثه و عشرین		کل وجزء من خمسه و اربعین		کل وربع کل		منتظم غیر متتالی	[illegible]	کل وجزء من ۱۵
الخامس ب ا ج		کل وجزء من خمسه و اربعین		کل وربع کل		کل وجزء من ثلثه و عشرین		غیر منتظم		
السادس ج ا ب		کل وجزء من خمسه و اربعین		کل وربع کل		کل وجزء من ثلثه و عشرین		غیر منتظم		

و اکر کل وخمس را فصل کنند و باقی را که کل و تسع است به دو قسم متساوی ابعاد کل وخمس کل وجزء من تسعه عشر بود و اضافات بدین ترتیب که بر نهاد

عدد الاصناف	الاعداد	الابعاد	الاعداد	الابعاد	الاعداد	الابعاد	الاعداد	الالقاب للاصناف	العظمی الحادث من الاضعاف
الاول ا ب ج		کل وخمس کل		کل وجزء من ثمانیه عشر		کل وجزء من تسعه عشر		منتظم متتالی	مد کل وتسع
الثانی ج ب ا		کل وجزء من تسعه عشر		کل وجزء من ثمانیه عشر		کل وخمس کل		منتظم متتالی	اح کل وتسع
الثالث ا ج ب		کل وخمس کل		کل وجزء من تسعه عشر		کل وجزء من ثمانیه عشر		منتظم غیر متتالی	مد کل وتسع
الرابع ب ج ا		کل وجزء من ثمانیه عشر		کل وجزء من تسعه عشر		کل وخمس کل		منتظم غیر متتالی	اح کل وتسع
الخامس ب ا ج		کل وجزء من ثمانیه عشر		کل وخمس کل		کل وجزء من تسعه عشر		غیر منتظم	
السادس ج ا ب		کل وجزء من تسعه عشر		کل وخمس کل		کل وجزء من ثمانیه عشر		غیر منتظم	

و اکر باقی را به سه قسم متساوی کنند و دو از آن که مفصول متصل بود یکی سازند اکر فضل از طرف ثقل بود ابعاد کل وخمس کل وجزء من سبعه و عشرین کل وجزء من تسعه

و عشرین باشد و نسبت مذکور این تقسیم نیز مجهول شد و اکر فضل از طرف حدت بود ابعاد کل وخمس کل وجزء من اربعه عشر کل وجزء من تسعه و عشرین بود و اضافات بدین ترتیب که موضوع است

جدول	الاعداد	الابعاد	الاعداد	الابعاد	الاعداد	الابعاد	الاعداد	القاب الاصناف		العظمى
الاول ا ب ج		كل وخمس كل		كل وجزوين اربعة عشر		كل وجزوين سبعة وتسعين		[illegible]	[illegible]	كل وسبع
الثاني ج ب ا		كل وجزوين سبعة وعشرين		كل وجزوين اربعة عشر		كل وخمس كل		منتظم متتالي	[illegible]	كل وسبع
الثالث ا ج ب		كل وخمس كل		كل وجزوين سبعة وتسعين		كل وجزوين اربعة عشر		[illegible]	[illegible]	كل وسبع
الرابع ب ج ا		كل وجزوين اربعة عشر		كل وجزوين سبعة وتسعين		كل وخمس كل		منتظم غير متتالي	[illegible]	كل وسبع
الخامس ب ا ج		كل وجزوين اربعة وعشر		كل وخمس كل		كل وجزوين سبعة وعشرين		[illegible]		
السادس ج ا ب		كل وجزوين سبعة وعشر		كل وخمس كل		كل وجزوين اربعة عشر		[illegible]		

و اگر كل وسدس فصل كنند و باقى را كه كل وسبع است به دو قسم متساوى كنند ابعاد كل وسدس سى كل وجزوين اربعة عشر كل وجزو

جدول	الاعداد	الابعاد	الاعداد	الابعاد	الاعداد	الابعاد	الاعداد	القاب الاصناف		العظمى
الاول ا ب ج		كل وسدس كل		كل وجزوين اربعة عشر		كل وجزوين خمسة عشر		[illegible]	[illegible]	كل وربع كل وربع
الثاني ج ب ا		كل وجزوين خمسة عشر		كل وجزوين اربعة عشر		كل وسدس كل		منتظم متتالي	[illegible]	كل وسبعة كل وسبعة
الثالث ا ج ب		كل وسدس كل		كل وجزوين خمسة عشر		كل وجزوين اربعة عشر		[illegible]	[illegible]	كل وسبعة
الرابع ب ج ا		كل وجزوين اربعة عشر		كل وجزوين خمسة عشر		كل وسدس كل		منتظم غير متتالي	[illegible]	كل وربع
الخامس ب ا ج		كل وجزوين خمسة عشر		كل وسدس كل		كل وجزوين خمسة عشر		[illegible]	[illegible]	كل وربع
السادس ج ا ب		كل وجزوين خمسة عشر		كل وسدس كل		كل وجزوين اربعة عشر		غير منتظم	[illegible]	كل وربع

و اگر باقى را به سه قسم متساوى كنند دو قسم را يكى سازند اگر فصل از طرف حدت بود ابعاد كل وسدس كل و

اين دو جدول غلط افتاده است

و اگر باقى را به سه قسم متساوى كنند و دو قسم را يكى سازند اگر فصل از طرف ثقل بود ابعاد كل وسدس كل وجزوين احد عشر كل وجزوين [illegible] بيست و يك [illegible] از طرف ثقل بود ابعاد كل وسدس كل وجزوين احد عشر كل وجزوين احد عشر كل وجزو من احد عشر بود و اضافات برين وجه كه در جدول است

جدول

جدول	الاعداد	الابعاد	الاعداد	الابعاد	الاعداد	الابعاد	الاعداد	القاب الاصناف		العظمى
الاول ا ب ج		كل وسدس كل		كل وجزوين احد عشر		كل وجزوين احد وعشرين		منتظم متتالي	[illegible]	كل وربع
الثاني ج ب ا		كل وجزوين احد وعشرين		كل وجزوين احد عشر		كل وسدس كل		منتظم متتالي	[illegible]	كل وربع
الثالث ا ج ب		كل وسدس كل		كل وجزوين احد وعشرين		كل وجزوين احد عشر		منتظم غير متتالي	[illegible]	كل وربع
الرابع ب ج ا		كل وجزوين احد عشر		كل وسدس كل		كل وسدس كل		منتظم غير متتالي	[illegible]	كل وربع
الخامس ب ا ج		كل وجزوين احد عشر		كل وجزوين [illegible]		كل وجزوين احد وعشرين		غير منتظم		
السادس ج ا ب		كل وجزوين احد وعشرين		كل وجزوين احد عشر		كل وجزوين احد عشر		غير منتظم		

و اگر كل وسبع فصل كنند و باقى را كه كل وسدس است بدو قسم كنند ابعاد كل وسبع كل وجزو من اثنى عشر كل وجزو من ثلثة عشر باشند

و اين اول اجناس قويه است و اورا عير المتصل اول گويند و اضافات آن چنانكه در جدول است

جدول	الاعداد	الابعاد	الاعداد	الابعاد	الاعداد	الابعاد	الاعداد	القاب الاصناف		العظمى
الاول ا ب ج		كل وسبع كل		كل وجزوين اثنى عشر		كل وجزوين ثلثة عشر		منتظم متتالي	[illegible]	كل وسدس
الثاني ج ب ا		كل وجزوين ثلثة عشر		كل وجزوين اثنى عشر		كل وسبع كل		منتظم متتالي	[illegible]	كل وسدس
الثالث ا ج ب		كل وسبع كل		كل وجزوين ثلثة عشر		كل وجزوين اثنى عشر		منتظم غير متتالي	[illegible]	كل وسدس
الرابع ب ج ا		كل وجزوين اثنى عشر		كل وجزوين ثلثة عشر		كل وسبع كل		منتظم غير متتالي	[illegible]	كل وسدس
الخامس ب ا ج		كل وجزوين اثنى عشر		كل وسبع كل		كل وجزوين ثلثة عشر		غير منتظم		
السادس ج ا ب		كل وجزوين ثلثة عشر		كل وسبع كل		كل وجزوين اثنى عشر		غير منتظم		

و اگر باقى را به سه قسم كنند و دو را يكى سازند اگر فصل از طرف ثقل باشد ابعاد كل وسبع باشد و كل وجزوين ثمانية عشر جزو آن من تسعة عشر و محدود باشد و ايراد آن از منفعت خالى است هر چند در شرح فيه موضوعات و اگر از طرف حده باشد ابعاد و كل وتسع وجزو من عشرين باشد و جنس را منفصل اعظم خوانند چنانكه بعد از اين بيايد ان شاء الله تعالى و اگر كل وثمن فصل كنند و باقى را كه كل وخمسة اجزاء من سبعة وعشرين بود ثلث قسم كنند ابعاد كل وثمن و كل وخمسة اجزاء من اربعة وخمسين اجزاء من تسعة وخمسين بود و آنرا غير منفصل ثانى گويند و اين نيز محدود است و ايراد آن فايده و اگر جهد در شرح فيه مذكور است و اگر باقى را به سه قسم كنند و دو را يكى سازند و اگر فصل از طرف ثقل بود ابعاد كل وثمن كل وخمسة اجزاء من ثلثة وأربعين كل وخمسة و اجزاء من احد وثمانين و اگر از طرف حدت باشد ابعاد كل وثمن كل وعشرة اجزاء من احد وثمانين و كل وخمسة اجزاء من جهد وتسعين باشد هر دو محدود و ايراد ايشان بى فايده و اگر جهد در شرح فيه اول را ايراد كرده است و اگر كل وتسع فصل كنند و باقى را كه كل وخمس است دو قسم كنند ابعاد كل وتسع كل وعشر كل وجزو من احد عشر بود و آنرا غير المتصل ثالث خوانند و چون اين جنس متصل ثالث است چنانكه بعد از اين بيايد ايراد آن در اين

و تسعه و كلام

موضع وتسمیه بعز المنفصل از تناسب بغایت دور است و اگر باقی را سه قسم کنند دو دایره سازند اگر فضل از طرف حد حاد باشد ابعاد کل و تسع کل و جزو
ان من خمسه عشر کل و جزو من سبعه عشر بود مجموع باشد و اگر از طرف ثقل بود اقسام کل و تسع و ثمن کل و جزو من خمسه عشر بود و چون این جنس بعینه منفصل
اوساط است چنانکه بعد از این بیاید تسمیه آن بعز المنفصل نا مناسب بود و ایراد آن درین موضع از قاعده ترتیب دور و اگر دو نسبت دو بعد متماثل
فضل کنند و باقی را ثالث سازند آن را ذو التضعیف خوانند و ازین نوع اجناس قوی سه جنس بود اول آنکه ضعف کل و تسع فضل کنند و باقی کل
و تسع فضل کنند و باقی کل و جزو من ثمانیه و اربعین بود و آنرا القوی ذو التضعیف الاول خوانند و اصناف آن سه بود چنانکه بیست

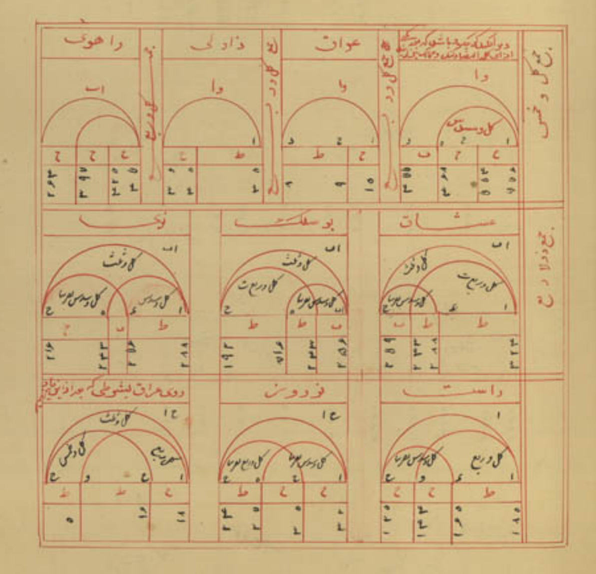
اصناف عدد الا	الابعاد	الابعاد	الابعاد	الابعاد	الابعاد	الابعاد	القاب الاصناف	النظم الحادثه عن الاجناس
جدول اب	[illegible]	کل و تسع کل	[illegible]	کل و تسع کل	[illegible]	کل و جزو من ثمانیه و اربعین	[illegible]	منتظم	کل و ربع
الثانی اب ا	[illegible]	کل و جزو من ثمانیه و اربعین	[illegible]	کل و تسع کل	[illegible]	کل و تسع	[illegible]	منتظم	کل و ربع
الثالث ب ا ا	[illegible]	کل و تسع کل	[illegible]	کل و جزو من ثمانیه و اربعین	[illegible]	کل و تسع کل	[illegible]	غیر منتظم	کل و ربع

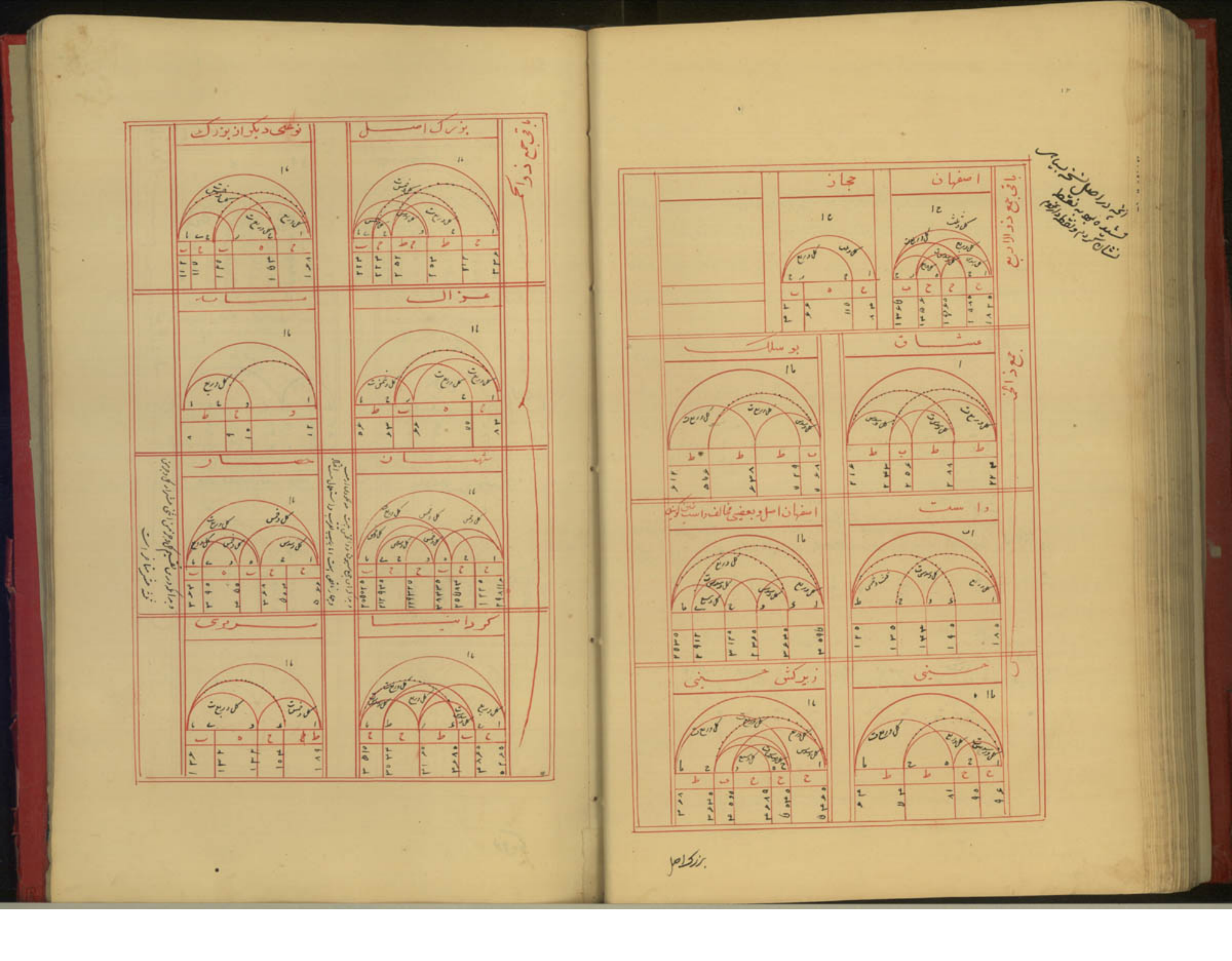
دوم آنکه تضعیف کل و ثمن فضل کنند و باقی بعد بقیه بود یعنی کل و ثلثه عشر جزو من مایتین و ثلثه و اربعین و آنرا ذو المدتین ذو التضعیف
الثانی خوانند و هرچند بقیه از ابعاد ملایم نیست اما چون در مسموع میان او و میان کل و جزو من تسعه عشر یا کل و جزو من ثمانیه عشر

اصناف عدد الا	الابعاد	الابعاد	الابعاد	الابعاد	الابعاد	الابعاد	القاب الاصناف	النظم الحادثه عن الاجناس
اب	[illegible]	کل و ثمن کل	[illegible]	کل و ثمن کل	[illegible]	کل و ثلثه عشر جزو من مایتین و ثلثه و اربعین	[illegible]	منتظم	
اب ا	[illegible]	کل و ثلثه عشر جزو من مایتین و اربعین	[illegible]	کل و ثلثه عشر جزو من مایتین و ثلثه و اربعین	[illegible]	کل و ثمن کل	[illegible]	منتظم	
ب ا ا	[illegible]	کل و ثمن کل	[illegible]	کل و ثمن کل	[illegible]	کل و ثمن کل	[illegible]	غیر منتظم	

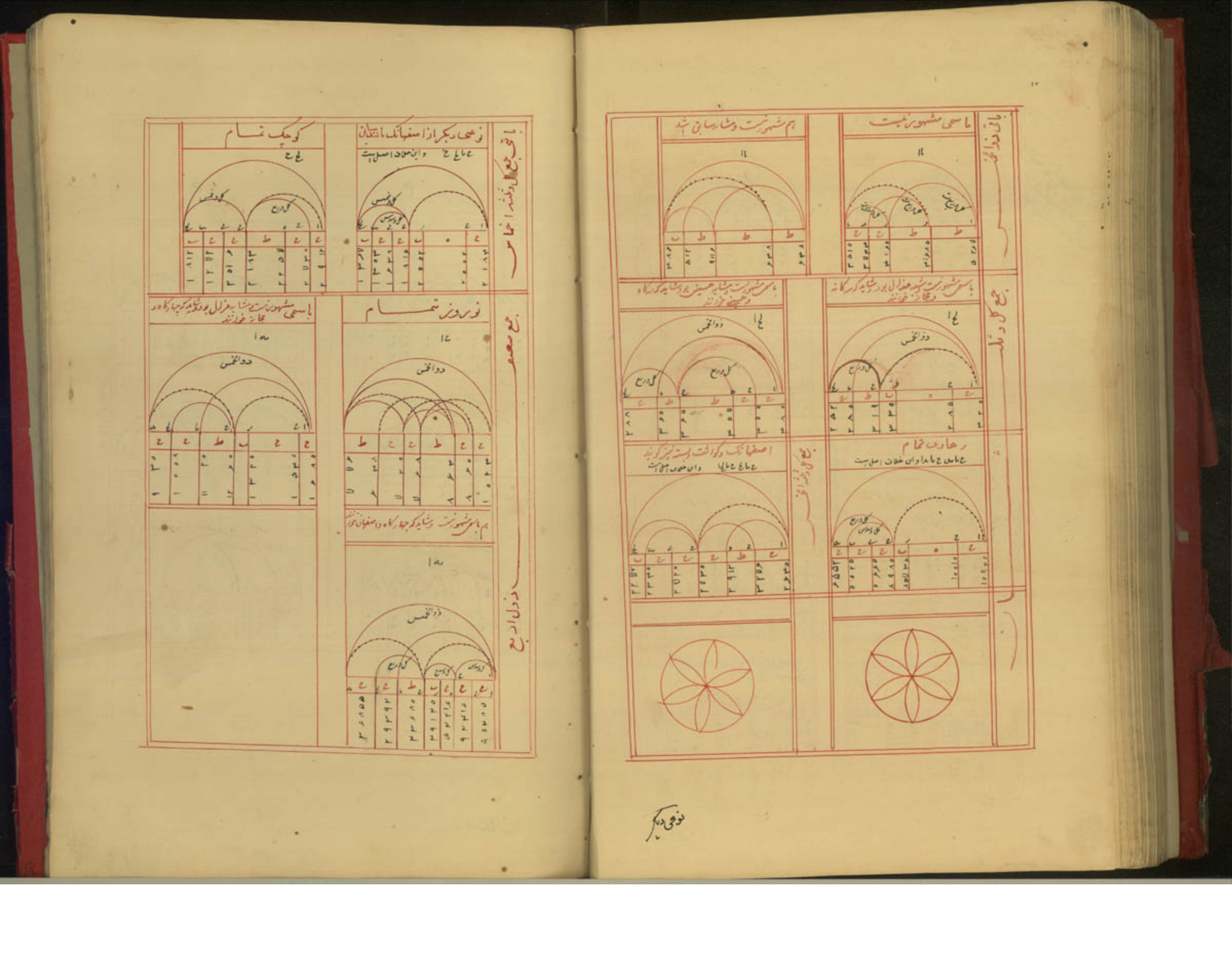
سیم آنکه ضعف کل و تسع فضل کنند و باقی کل و سته اجزا من خمسه و سبعین بود و آنرا ذو التضعیف ثالث خوانند و درین جنس بقیه اگر چه
ملایم نیست اما در مسموع چون میان او و میان کل و جزو من خمسه عشر تمیز نبود ملایم نمود و اصناف آن اینست

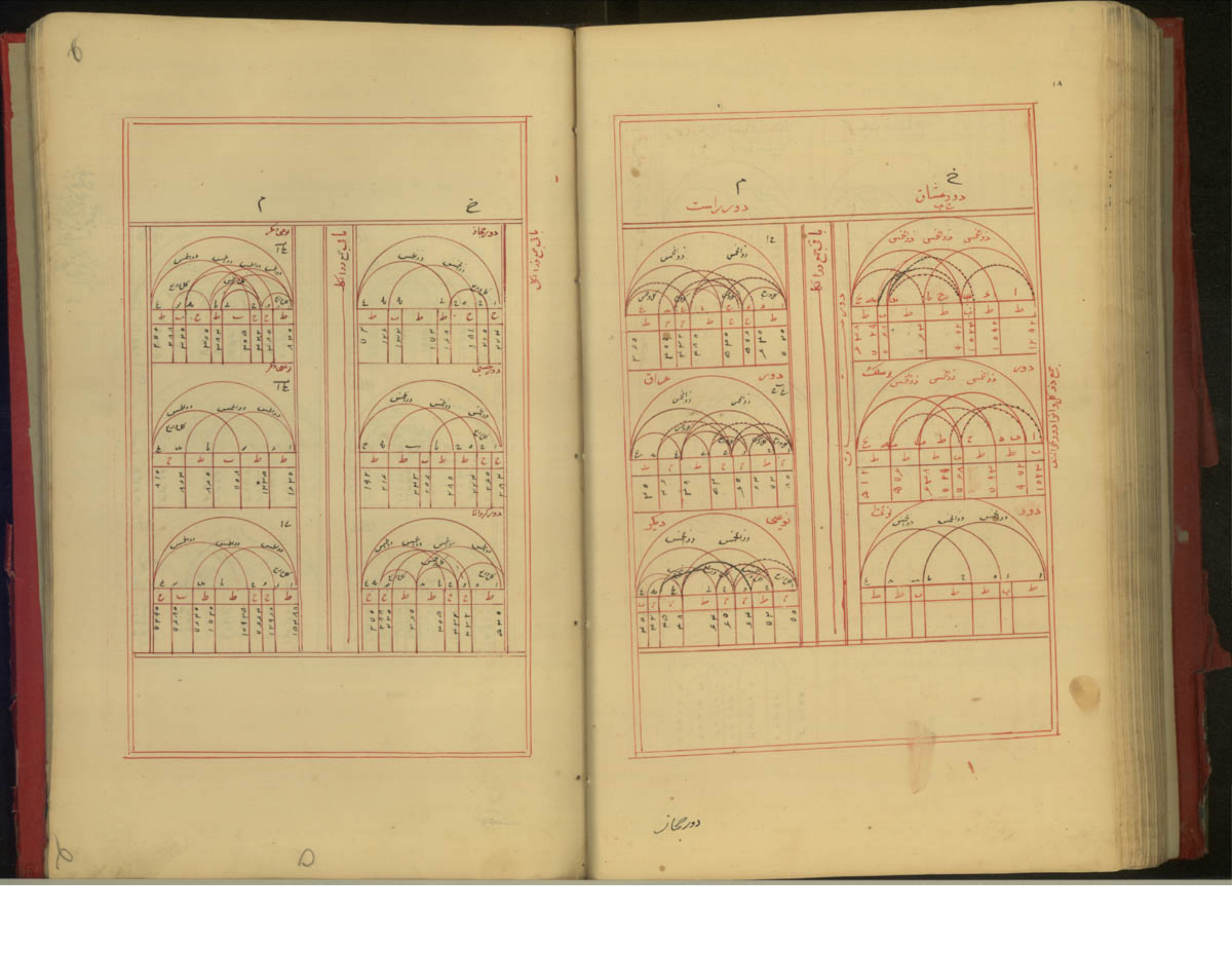
بود و از دوایر ابعاد حادثه ذو الاربع و ذو الکل را بیان هم رسم کنیم و مطلق گذشت و امتیاز مشهور دوایر معلوم کرده و باقی را بر حسب پایان
مقید و جدول مجموع اینست

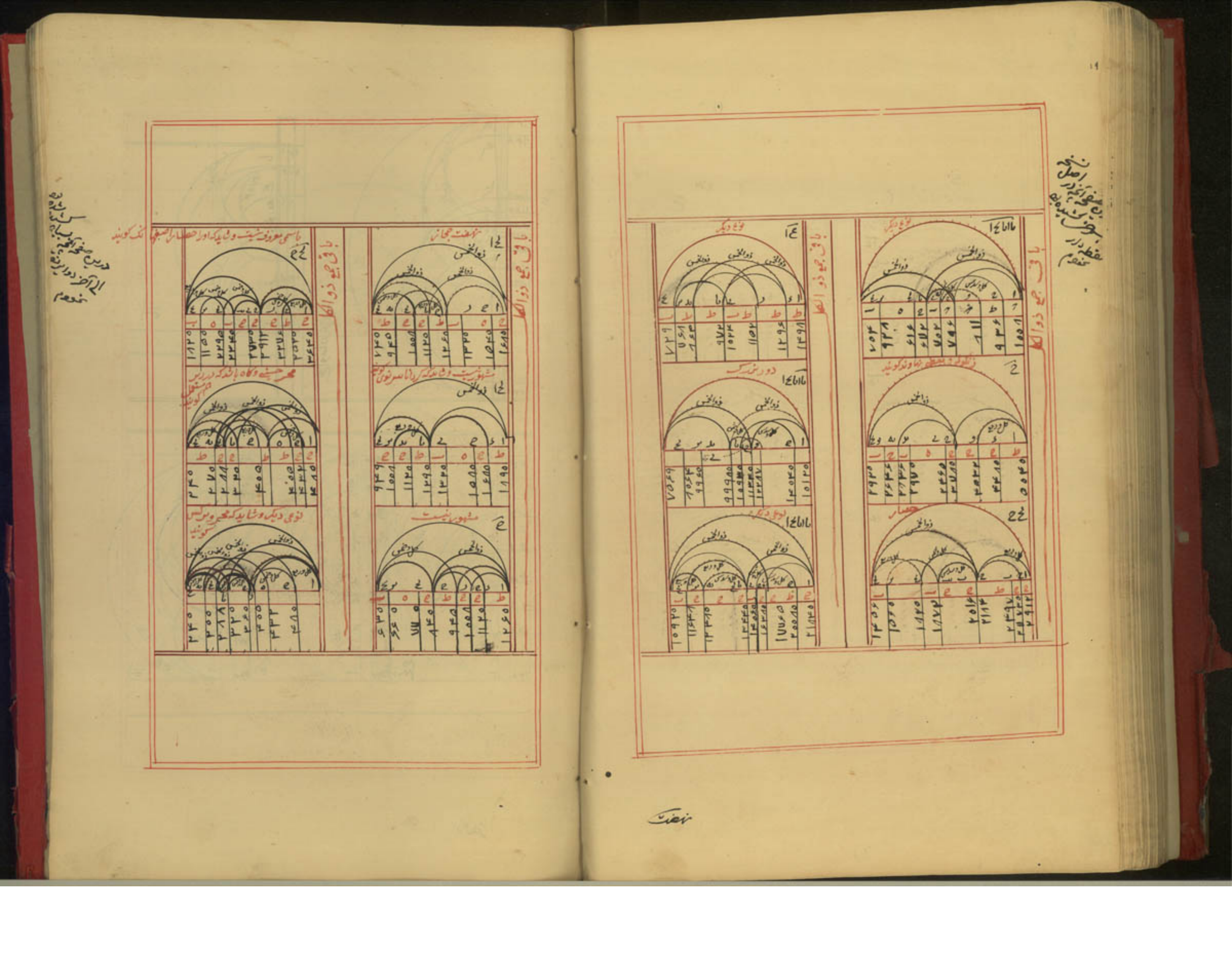


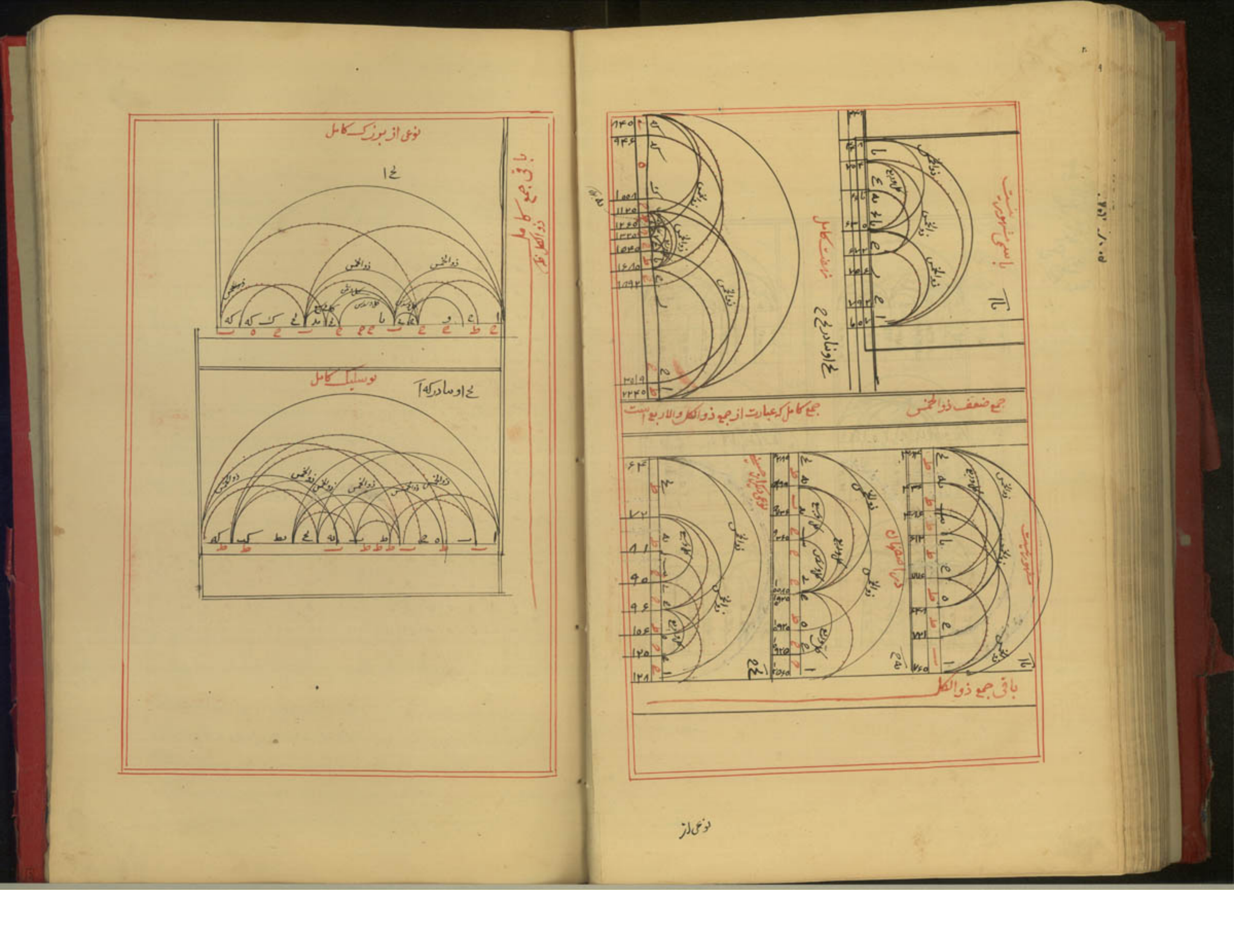


بزرگ اصل
نوعی دیگر از بزرگ
اصفهان
حجاز
عشاق
بوسلیک
راست
حسینی
زیرکش حسینی


کوچک تمام
نوروز تمام
باسمی مشهور نیست
رهاوی تمام
دوالخمس
نوعی دیگر







نوع از بزرگ کامل
ذو الخمس
ذو الخمس
نوسلیک کامل
جمع ضعف ذو الخمس
جمع کامل که عبارت از جمع ذو الکل و الاربع است
باقی جمع ذو الکل
نوع از



و باشد که طبی را بکل و جزء من ثلثه عشر از طرف ثقل یابی که تقریبا کل و جزء من داثنین و عشرین بود ثبت کنند و بدین وجه او تقسیم ذو الخمس

شش نغمه حاصل آید که اول را با چهارم نسبت ذو الاربع بود و همچنین ثانی را با خامس و ثالث با خامس بر نسبت کل و سدس و رابع با سادس کل و ثمن

بدین صورت و بعضی از متاخران این قسم را جنس مفرد اعظم میخوانند و یکی دیگر از اقسام ذو الخمس آنست که ذو الاربع از طرف احد فصل کنند

و آنرا بتقسیم صنف اول از متصل اوسط ثبت کنند و طبی بکل و جزء من اثنی عشر از طرف ثقل و کل و جزء من ستة عشرین از طرف حدت بدین صورت

و اول با سیم کل و ثمن و بعضی متاخران این قسم را جنس مفرد متوسط میخوانند و باشد که در این تقسیم ذو الاربع مذکور را با قسام جنس غیر متصل

ثبت کنند ابعاد بدین ترتیب بود کل و جزء من اثنی عشر کل و جزء من ستة عشرین کل و سبع کل و جزء من ثلثة عشر کل و جزء من اثنی عشر

و استخراج اعداد بر طریقه گذشته ایشان بود بر سائل در الحاق سابق استخراج اجناس که مذکور شد متعذر شود و ما برین قدر اقتصار کردیم

تا بتطویل منجر نگردد **فصل دهم در باقی مباحث اجناس** بعضی از ارباب این فن گفته اند که جنس سه بعد است که ذو الاربع مستغرق آن بود

و این تعریف جامع نیست چه اجناس مفرد از آن خارج باشد و بعضی گفته اند که چند نغمات که یکی از ابعاد وسطی مستغرق آن بود و ثنی

جدول طبقات عشاق

طبقه اول	ا	د	ر	ح	ما	ند	به	اج
دوم	ب	ه	ج	ط	ب	به	نو	ب
سیوم	ج	و	ط	ی	لج	نو	نو	ج
چهارم	د	د	ل	ما	ند	نو	اج	د
پنجم	ه	ح	ط	ب	به	اج	ب	ه
ششم	و	ط	ب	ل	نو	ب	ح	و
هفتم	ر	ل	ع	ند	نو	ج	ک	ر
هشتم	ح	ما	ند	به	اج	ک	ه	ح
نهم	ط	ب	به	نو	ب	ه	و	لح
دهم	ی	لج	نو	نو	ج	د	ر	ل
یازدهم	یا	ند	نو	اج	ک	ر	ح	ما
دوازدهم	یب	به	اج	ب	ه	ح	ط	ب
سیزدهم	یج	نو	ب	ج	د	ط	ل	لج
چهاردهم	ید	ر	ج	ک	د	ل	ما	لج
پانزدهم	یه	اج	ک	ه	ج	ما	ب	به
شانزدهم	یو	ب	ه	د	لح	ب	ع	نو
هفدهم	یز	ج	د	ذ	ل	لج	ند	ب

جدول طبقات بوسلک

طبقه اول	ا	ب	ه	ح	ط	ب	به	اج
دوم	ب	ج	د	ط	ل	لج	نو	ب
سیم	ج	ک	د	ی	ما	به	نو	ج
چهارم	د	ه	ج	ما	ب	نو	اج	ک
پنجم	ه	د	ط	ب	ع	نو	ب	ه
ششم	و	ر	ل	ع	ه	اج	ح	د
هفتم	ز	ج	ما	ند	به	ب	ک	ر
هشتم	ح	ط	ب	به	نو	ج	ه	ح
نهم	ط	ل	لج	نو	ر	ک	د	ط
دهم	ی	ما	ند	نو	اج	ه	د	ل
یازدهم	ما	ب	به	اج	ب	د	ح	ما
دوازدهم	ب	لح	نو	ب	ح	د	ط	ب
سیزدهم	لج	ند	ر	ج	ک	ج	ل	ع
چهاردهم	ند	به	اج	ک	ه	ط	ما	ل
پانزدهم	به	نو	ب	ه	د	ل	ب	به
شانزدهم	نو	نو	ج	د	د	ما	لج	نو
هفدهم	نو	اج	ک	ر	ج	ب	ند	نو

جامع نیست چه معین اسم خارج عن قسمی نکر تعریف ابعاد وسطی بدان کنند که ابعادی بود اصغر از ذو الکل واعظم از ذی الاربع و حق

جه ابعاد لحنی لحقیقة ابعادی است که اجناس قوی از آن تألیف یابد و سبب ملایمت تام وکمال لحن گردد و معلوم شد که کل و ربع و کل و خمس

و کل و سدس و در تقسیم سبب فساد تألیف است پس آنها را ابعاد لحنی خواندن مناسب نباشد و از ابعاد عظام هستند پس بحقیقة از او سطا

باشد اکنون اقسام اجناس را بطریق حصر یاد کنیم تا حاصل مباحث گذشته مضبوط شود و گوییم جنس و قسم است لین و قوی لین سه قسم دارم

ولونی و ناظم و هر یکی دو قسم اضعف داشد و هر یکی شش صنف پس اصناف این ۳۶ بود و قوی چهار قسم غیر متصل و ذو الضعیف و متصل

و منفصل و غیر متصل سه قسم غیر متصل اول اضعف و ثانی معتدل و ثالث اشد و هر یکی دو قسم و هر قسمی شش صنف و ذو الضعیف سه قسم اول

ثانی و ثالث و هر یکی سه صنف و متصل سه قسم و هر یکی شش صنف و منفصل دو قسم و هر یکی شش صنف پس جمیع اصناف ۱۱۲ بود اما چون پنج

نوع از غیر متصل ساقط است سه از آن جهت اشتمال و بعد غیر ملایم دو جهت تکرار پس اصناف ۱۰۸ بود چنانکه درین دایره ثبت است

وآین آخر مقاله سیوم است از موسیقی

الجنس

مقاله چهارم از فن چهارم از جمله چهارم که در علم ریاضی است در ترتیب اجناس که در طبقات ابعاد عظام و ذکر نظام ابعاد آن و آن مشتمل

بر چهار فصل و خاتمه فصل اول در ترتیب ذو الاربع و طنینی در بعد ذو الکل در ذو الکل مرتین و اضافات آن و اسامی هر یک از مباحث گذشته

معلوم شد که در تتبع رعایت ابعاد عظام واجب است خصوصا در طرف جمع پس طریق استخراج جمیع تقسیم ابعاد عظام بود با اقسام ثلثه و جهت شرف

ابعاد عظام ذو الکل است بغایت بر اقسام او مقصور شد و چون معلوم است که ذو الکل از ذو الاربع و بعد طنینی مرکب است را اقسام ذو الاربع

که باجناس موسوم است محصل پس از تألیف دو جنس و بعد طنینی نوعی از تقاسیم ذو الکل که آن را دور خوانند حاصل آید اکنون میگوییم دو ذو الاربع

هر آینه یکی در طرف اثقل افتد و دیگری در طرف حدت اول با ذو الاربع اول و طبقه اولی خوانند و دوم را ذو الاربع دوم طبقه ثانیه و طنینی را

اسامی ابعاد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

درین مقام فاصله گوییم پس از ترکیب این سه صنف حاصل آید

اول آنکه فاصله در طرف اثقل بود و آن دو طبقه در طرفها حد یکی

متصل و اعدادش چنین ۴۹ ۱ ۱۸ و دوم آنکه فاصله در طرف

حد بود و آن دو طبقه در طرف اثقل یکدیگر متصل و اعدادش

۲ ۹ ۱ ۹ ۱ سیوم آنکه فاصله میان آن دو طبقه منفصل کند

و اعدادش چنین ۶ ۹ ۲ ۱ و چون بعد ذو الکل مرتین مشتمل است بر جمله نغم و حوادث پس در وفق و طراوت جمیع این بعد زیادت بود از

جمیع دیگر ابعاد و او مرکب است از دو ذو الکل یکی اثقل و یکی احد پس هر یکی از این دو اضافه سه گانه اعتبار توان کرد و چون تألیف میان

هر دو اعتبار کنند اضافه اقسام ذو الکل مرتین نه بود حاصل ضرب سه در سه و درین اقسام ذو الاربع که در طرف اثقل ذو الکل اعلی باشد

طبقه ثالثه گوییم و آنکه در طرف احد بود طبقه رابعه و باید دانست که در اسامی اصناف و فاصله میان ارباب این فن خلاف است اما شیخ

ابو نصر رحمه الله چنین آورده است که هر گاه که فاصله میان طبقات بعد افتد چنانکه طبقات بعد بدان سبب متوالی نباشد آن را بعد انفصال

خوانند و هر گاه که ضعف ذو الاربع اثقل از ضعف ذو الاربع احد باشد منفصل بود آن را جمع تام منفصل و هر یکی را از این دو انفصال منفصل

و متصل اگر وضع ابعاد در ذو الکل اثقل او شاید وضع ابعاد در ذو الکل احد مثل بود آن را غیر منفصل و غیر متغیر خوانند و شیخ رئیس غیر متحیل

خوانند و اگر مشابهت نبود آن را منتقل و متغیر خوانند و متحیل نیز و غیر متنقل ترتیب نوع از متنقل پس قسم اول و دوم منفصل غیر متغیر بود و سیم

غیر متغیر و آن را جمع اجماع خوانند و رابع و خامس و تاسع منفصل متغیر و سابع و ثامن منفصل متغیر و چون بخواهیم که هر یکی را اسمی خاص بود

و قسم ثالث را که ملایم صنف بیشتر است باسم خاص خود یعنی جمع اجماع خوانیم و بواقی را باسم قسم خود معروف ما اول و ثانی و ثالث نسبت

و جنس خود چنانکه درین جدول موضوع است و ارقام طبقی در قسم ذو الاربع فصل دوم در عدد نغمات ترجیع و اسامی هر یک چون اصناف

جمع تام معلوم شد باید دانست که در هر یکی از طبقات این اصناف ابعاد هر جنسی از اجناس مذکور در غیر متوالی ترتیب کرده شد و مفروض

ذات جنس متوالی نسبت صغر ابعاد او جهت ترتیب آن با عظم خود بیان ابعاد و صغار لازم آید و آن سبب تنافر گردد و اما باقی بیان هم بیان کرد

بر که مستغرق ذو الاربع شوند بود واما سایر مفردات بسبب آنکه هر طبقه بعد آن ابعاد وافی نیاید پس در هر طبقه جنسی باشد غیر مفرد و نیز

اجناس که از ثلاثه منفصل غیر مفرد و دوم ضعف ذو الاربع مشتمل بر هفت نغمه بود بسبب اشتمال و بر شش بود و ذو الکل بر هشت و با طبقه ثالث

مشتمل بر یازده هر طبقه رابعه مشتمل بر چهارده و تمام ذو الکل مرتین مشتمل بر پانزده و دو هر اصناف ذو الکل اثقل مشتمل بر هشت نغمه بود و ذو الکل

بر هفت ذو الکل مرتین بر پانزده و در سایر اصناف بقیاس مذکور نغمات هر بعدی معلوم توان کرد و هر یکی از این نغم پانزده کانه اسمیست بیونانی

واسمی بعربی و چون اسامی یونانی مهجورست با برابر اسامی ملغت عربی اقتصار نماییم اکنون باید دانست که نغمه اول از ذو الکل اثقل جمع

اثقل نغمات او را ثقیلة المفروضات خوانند و دوم ثقیلة الرئیسات و سیوم را واسطة الرئیسات و چهارم حادة الرئیسات و پنجم را ثقیلة الاوساط

و ششم را واسطة الاوساط و هفتم را حادة الاوساط هشتم را الوسطی و این اسامی هر گز متغیر نشود تا هرگاه در ذو الکل احد اگر فاصله در طرف اثقل

بود نهم را فاصلة الوسطی خوانند و دوم را ثقیلة المتصلات و یازدهم را واسطة المنفصلات و دوازدهم را حادة المنفصلات و سیزدهم ثقیلة

الحادات و چهاردهم را واسطة الحادات و پانزدهم را حادة الحادات و اگر فاصله در طرف احد بود نهم و دهم و یازدهم را متصلات خوانند و ترتیب

مذکور را ثقیله و واسطه و حاده و دوازدهم و سیزدهم و چهاردهم را حادات همچنان و پانزدهم فاصلة الحادات و اگر فاصله در وسط بود نهم

	جوف فاصله در طرف اثقل بود	جوف فاصله در طرف احدّ بود	جوف فاصله در وسط بود
ا	ثقیلة المفروضات	ثقیلة المفروضات	ثقیلة المفروضات
ب	ثقیلة الرئیسات	ثقیلة الرئیسات	ثقیلة الرئیسات
ج	واسطة الرئیسات	واسطة الرئیسات	واسطة الرئیسات
د	حادة الرئیسات	حادة الرئیسات	حادة الرئیسات
ه	ثقیلة الاوساط	ثقیلة الاوساط	ثقیلة الاوساط
و	واسطة الاوساط	واسطة الاوساط	واسطة الاوساط
ز	حادة الاوساط	حادة الاوساط	حادة الاوساط
ح	الوسطی	الوسطی	الوسطی
ط	فاصلة الوسطی	فاصلة الوسطی	فاصلة الوسطی
ی	ثقیلة المتصلات	واسطة المنفصلات	واسطة المنفصلات
ک	واسطة المنفصلات	واسطة المنفصلات	واسطة المنفصلات
ل	حادة المنفصلات	ثقیلة الحادات	فاصلة المنفصلات
م	ثقیلة الحادات	واسطة الحادات	ثقیلة الحادات
ن	واسطة الحادات	حادة الحادات	واسطة الحادات
س	حادة الحادات	فاصلة الحادات	حادة الحادات

و دهم و یازدهم را متصلات خوانند بهمان وجه و دوازدهم را فاصلة المنفصلات و باقی را حادات بهمان وجه و ما این اسامی در جدولی وضع کردیم تا بر خاطر ضبط آن آسان تر بود بر این گونه و باید دانست که قدما جمعی که از ترکیب ذو الکل مثل ما طبقه ثالثه ذو الکل احد حاصل شود و نسبت اثقل نغم آن با احد نسبت ذو الکل و الاربع بود جمع کامل خوانده اند و حکما تا زمان شیخ ابو نصر برین تسمیه اعتراض کرده اند و گفته اند که اگر علت تسمیه بکاملیت آنست که این جمع مشتمل بر جمیع نغماتی که مقبول الحان باشد میتواند بود ذو الکل مرتین بدین اسم اولی باشد و اگر آنست که این جمع مشتمل بر نغمات مقدمه و چهار بعد میتواند بود بر جمع ذو الکل مرتین بدین اسم اولی باشد چه آن جمع مشتمل است بر نغمات مقبوله در جمیع دوائر و حق تسمیه بدان کرده اند که متقدمان را اطلاع بر جمعی که از آن اعظم نبات حقیقتا و از سبب بر آن اقتصار نموده اند و ذو الکل ما خوانده و این اعتراض کرچه بجای خود است اما عذر که خواسته اند قوی ضعیف و عظیم اداست

چه جمع مذکور نیست با کمال اجتهاد قدما در تفتیش لطایف و استکشاف حقایق و استخراج غوامض علم مستعد ایشان در صورت

که بادنی نظری که محصلان را معلوم شود که بعدی عظیم تر از ذو الکل و الاربع تواند یافت و این تسمیه را سببی مناسب و حاصل نظر

مقدمان در این تسمیه بر آن معنی بوده باشد و آن معنی آنست که حلوق انسانی در اغلب مر محاورت از این بعدی نمیتواند کرد کلیتی

واین از آن نمانست که بتجربه و استقرا دریابند و چون از این بعد گذشت کلو طاوی شود و نغم را کو رکند و بجتاد داد نبود پس چون

از این بعد اعنی ذو الکل و الاربع اعظم بعدی بود که مستغرق جهات در استعمال بحسب حلوق فی کلو از ابعاد عظام بر او اقتصار کردند

و آن را بنا و ذکر نکردند و او را کامل خواندند چه بحسب اعلوق اراء کلفقوا از آن بعد اعظم را کامل باشد پس این تسمیه بحسب غالب

امر حلوق است نه بحسب آنکه او نفس امرات والله اعلم بحقیقة الحال فصل سیم در اصناف جموع بتفصیل چون اصناف جموع بر سبیل اجمال

معلوم شد اکنون با اقسام آن بر سبیل تفصیل اشارتی کنیم و گوییم چون اقسام جموع از ترکیب اجناس در کون در طبقات جموع سه کانه

حاصل میشود و سبیل تفصیل ترتیب جمله اجناس و در آن جموع بتطویل انجامد پس ما بر ترتیب بعضی از آن اجناس که بر بیشتر محصوص

بود و بر بعضی جموع هم بیان و حسبه اقتصار نماییم تا بعد از آنکه اقسام جموع اصل مثبت اند مثالی شود استخراج سایر اقسام را و چون پیش

از این معلوم شد که اجناس لمتید با سرها مهجورست و از اجناس قوی بعضی مایل بطرف شدت و بعضی بطرف ارخاء و چون متنابه الفصول حصوصا

حیث ما غرهرنا من با استماع الحان و معتدل ترین آنها ذو المضعف ثانی و متصل اوسط و بعضی اصناف متصل اول متنابه بعضی

و مناسب ترین آنها صنف اول و ثانی و خامس پس از اجناس و بین دو و از اصناف هر سه صنف جنس اول و این سه صنف از جنس اول هر ثلاثه

اقسام و همچنین معلوم شد که افضل جموع غیر متغیرات و از آن جموع جمعی که در و ذو الکل و الاربع در طرف اثقل افتد منفصل غیر متغیر

دوم پس از جموع بر او اقتصار کردیم و هر چون بر شاید که در طبقات چهار گانه یک صنف معینه مرتب شود و می شاید که اصناف مختلف

از جنس باوه و یا بیشتر مرتب شود یا بر ترتیب یک صنف معینه در طبقات چهارگانه اقتصار نماییم و استخراج بر اقوا بذهن طالب

تفویض کنیم تا بتطویل نینجامد اکنون صنف اول از جنس ذو المضعف ثانی در طبقات منفصل غیر متغیر دوم ترتیب کنیم و نسبتی

شرایف که نسبت اضافت میان نغم جمع حادث شود اشارتی کنیم و اسامی نغم را بعادتی که نغم و آن برآن نسبت بود جمله را ثبت کنیم

بر این مثال که در جدول است

ادوار نغم ۱	ترتیب صنف اول از ذو التضعیف مالی		ابعاد عظام حادثه از ترتیب اضعاف ۳۰	ترتیب صنف دوم از ذو التضعیف مالی		ابعاد عظام حادثه از ترتیب اضعاف ۳۳	ترتیب صنف سوم از ذو التضعیف مالی		ابعاد عظام حادثه از ترتیب اضعاف ۳۲	اسامی نغم
ب	المدة	۲۵۹۳	ذو الکل والخمس ۳	القصر	۲۰۳۹	ذو الکل والخمس ۳ د م ج ه ک سر	المدة	[illegible]	ذو الکل والخمس ا ل د ه د سر	معطوف الرخیمات
ج	المدة	۲۳۰۴	ا ل ب د سر	المدة	۱۹۴۴		القصر	[illegible]	ذو الکل والاربع [illegible]	واسطة الرخیمات
د	القصر	۲۰۳۸	ذو الکل والاربع [illegible]	المدة	۱۷۲۸	ذو الکل والاربع ۴ لک ب ل ج م د ه	المدة	[illegible]	ذو الکل [illegible]	حادة الرخیمات
ه	المدة	۱۹۴۴	اک ب ل ج م د ه سر	القصر	۱۹۲۰		المدة	[illegible]	ذو الخمس [illegible]	معطوف الوسطیات
و	المدة	۱۷۲۸	ذو الکل ۱۸ اج ب ط	المدة	[illegible]	ذو الکل ۱۸ اج ب ط	القصر	[illegible]	[illegible]	واسطة الوسطیات
ز	القصر	۱۳۰۸	[illegible]	المدة	[illegible]	[illegible]	المدة	۱۳۰۹	ذو الاربع [illegible]	الوسطی
ح	الطنینی الفاضل	[illegible]	[illegible]	الطنینی الفاضل	۱۱۵۲	[illegible]	الطنینی الفاضل	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	المدة	۱۲۹۶	ذو الخمس ۹	القصر	۱۲۹۳	ذو الخمس	المدة	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ی	المدة	[illegible]	[illegible]	المدة	[illegible]	[illegible]	القصر	۱۰۲۴	[illegible]	[illegible]
ک	القصر	[illegible]	[illegible]	المدة	[illegible]	[illegible]	المدة	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ل	المدة	۱۰۲۴	ذو الاربع ۱۱	القصر	[illegible]	ذو الاربع	المدة	[illegible]	[illegible]	[illegible]
م	المدة	[illegible]	[illegible]	المدة	[illegible]	[illegible]	القصر	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ن	القصر	[illegible]	[illegible]	المدة	[illegible]	[illegible]	المدة	[illegible]	[illegible]	[illegible]
س	الطنینی الفاضل	[illegible]		الطنینی الفاضل	[illegible]		الطنینی الفاضل	[illegible]		[illegible]

ادوار نغم

ادوار نغم

ادوار نغم ۱	ترتیب صنف اول از منفصل اوسط		ابعاد عظام حادثه از ترتیب اضعاف ۳۱	ترتیب صنف ثانی از منفصل اوسط		ابعاد عظام حادثه از ترتیب اضعاف	ترتیب صنف ثالث از منفصل اوسط		ابعاد عظام حادثه از ترتیب اضعاف	اسامی نغم
ب	کل وثمن	[illegible]	ذو الکل والخمس ۲	کل طنینی خمسة عشر	۳۵۰	ذو الخمس ۲	کل وتسع	۱۳۴	ذو الکل والخمس [illegible]	معطوف الوسطیات
ج	کل وتسع	۱۲۸۵	ذو الکل والاربع ۵	کل وتسع	۲۲۰	ج ه د سر	کل وثمن	۱۲۹	ذو الاربع ۳	واسطة الرخیمات
د	کل طنینی خمسة عشر	۱۱۶۲	اک ب ل ه م د ه ه سر	کل وثمن	۱۹۲	ذو الکل والاربع ۳	کل طنینی خمسة عشر	۱۲۰	[illegible]	حادة الرخیمات
ه	کل وثمن	۱۰۹۵	ذو الکل ۸	کل طنینی خمسة عشر	۱۹۵	اک ب ل ج م	کل وتسع	۱۰۹	ذو الکل ۹	معطوف الوسطیات
و	کل وتسع	۱۰۹۵	اج ب ج ح و ک	کل وتسع	۱۶۲	ذو الکل ۸	کل وثمن	۱۴۶	[illegible]	واسطة الوسطیات
ز	کل طنینی خمسة عشر	۹۶۵	[illegible]	کل وثمن	۱۳۳	[illegible]	کل طنینی خمسة عشر	۱۹	[illegible]	حادة الوسطیات
ح	الطنینی الفاضل	۹۹۳	ذو الخمس ۹	الطنینی الفاضل	۱۲۹	[illegible]	الطنینی الفاضل	۸۰	ذو الخمس	الوسطی
ط	کل وثمن	۹۱۵	[illegible]	کل طنینی خمسة عشر	۱۲۰	ذو الخمس ۱۱	کل وتسع	۵۶	[illegible]	معطوف المنفصلات
ی	کل وتسع	۵۲۰	ذو الاربع ۱۰	کل وتسع	۱۰۲	[illegible]	کل وثمن	۳۴	ذو الاربع ۹	واسطة المنفصلات
ک	کل طنینی خمسة عشر	[illegible]	[illegible]	کل وثمن	۹۶	ذو الاربع ۹	کل طنینی خمسة عشر	۲۰	[illegible]	حادة المنفصلات
ل	کل وثمن	[illegible]	[illegible]	کل طنینی خمسة عشر	۹۰	[illegible]	کل وتسع	[illegible]	ذو الکل والاربع	معطوف الحادات
م	کل وتسع	[illegible]	ذو الاربع ۲	کل وتسع	۸۹	ذو الکل والاربع ۴	کل وثمن	۳۸	[illegible]	واسطة الحادات
ن	کل طنینی خمسة عشر	[illegible]	[illegible]	کل وثمن	۶۲	[illegible]	کل طنینی خمسة عشر	[illegible]	ذو الکل والخمس ۲	حادة الحادات
س	الطنینی الفاضل	۳۳۳	ذو الخمس ۳	الطنینی الفاضل	[illegible]	ذو الخمس ۳	الطنینی الفاضل	۲۵	[illegible]	فاصلة الحادات

و در شرایت که اگر این اصناف شش گانه را در طبقات چهارگانه با امثال و غیر امثال خود ترتیب کنند طبقه
اولی شش صنف تواند بود و همچنین ثانیه و ثالثه و رابعه پس اقسام این جمع ۱۲۹۶ باشد و چون در سایر جمع
متکانه همین معنی را اعتبار کنند اقسام جمیع ۳۶۲۱ بود اما این جمع در ملایمت متفاضل باشد
دائره آن بود که ترتیب اجناس و اصناف آن در ذو الکل الکل مشابه ترتیب‌های اجناس و اصناف بود در ذو الکل احد پس اقسام ملایم ۳۶
باشد و اقسام جمیع غیر متفق ۱۵۰۸ و باید دانست که این مقاسیم بحسب صناعت نظریست الا بحسب عملی این جمیع را در بعضی از آلات ذوات
الاوتار مثل عود و چنگ و قانون و مزهر بفعل توان آورد اما بحلق متعذر باشد چنانکه بعد از این روشن شود و همچنین که الحان انسانی

از آن مثالف شود اما آن غالبا جمع ذو الکل بود و بنادر ذو الکل و الاربع و اوسط آن غالبا ذو الخمس و الاربع و ادنی کل و ربع و کل و خمس و

بنادر کل و سدس و این معنی ممارست الحان مصری معلوم شود و مردم علی سایر اجناس معروف را در ذو الکل ترتیب کنند و با اقسام آن جمع

انجا که بحث از عود و ساتین آن کنیم مستوفی بیاریم ان شاء الله تعالی فصل چهارم در بیان بحر و نوع و در هر جمعی از این جمع بسبب ترتیب بعد صنف

در طبقات اصناف دیگر حادث شود هر یکی را بحری خوانند مثلا در جمع اول که طبقات آن صنف اول از اصناف

ا ب ج د ه و ز ح

بحر اول ب ج	د ه	
	بحر ثانی	و
	بحر ثالث	ح
	بحر رابع	
	بحر خامس	

ا ب ج د ه و ز ح ط ی ک ل م ن س

النوع الاول	ط
ب النوع الثانی	ی
ج النوع الثالث	ک
د النوع الرابع	ل
ه النوع الخامس	م
و النوع السادس	ن
ز النوع السابع	س
ح النوع الثامن	

ذو التضعیف اوسط رجعت نغمات ب ج د ه صنف دوم بود و آن را بحر دوم گویند و طریق او در ذو الاربع ثانی و نغمات ج د ه و ز صنف

سیوم بود و بحر ثالث د ح و ذو الاربع ثالث و ده در صنف اول اما چون در طبقه دیگر است بحر رابع بود و ی د ذو الاربع رابع و ه و ح

صنف ثانی و بحر اول خامس و ه ح ذو الاربع خامس برین مثال و مجموع این بحرها اگر در ذو الکل بحر بود بعید خوانند و دایره بزرگ بلد

و همچنین در هر یکی از این جمع هشت بعد تواند یافت بر نسبت ذو الکل هر یکی از آن ابعاد جمعی مرتب از هشت نغمه را انواع خوانند که بحث

جمع تام بود برین مثال پس وجود ذو الاربعات بود که در ذو الکل واقع شود و انواع ذو الکلان که در ذو الکلین واقع شود خاتمه

در مباحث عود و استخراج اجناس از آن و آن مشتملست بر یازده بحث اول در سبب اختیار عود و کیفیت وضع آن هرچند

مباحث این کتاب بر نظریات مقصورست چه مفصل رباب بهم آن است و سالک طریق علیا نزد طایفه دیگر مبتلا اند اما چون صناعت

عمل موسیقی در اکثر کتب متداول از علم معروف نیست و ترتیب مباحث آن مناسب نظریات مذکور طرفی از آن تمام افتاد اکنون باید دانست که

آلات موسیقی هرچند متعدد است اما فی الجمله دو نوع بود آلات مهتز و آلات ذوات النفخ بحسب اسباب حدوث نغم چنانکه معلوم شد و آلات

مهتز دو نوع بود ذوات الاوتار مانند سازهای مشهور از عود و چنگ و بربط و قانون و رباب و طنبور و غژک و غیره و مانند غژک الی

انسانی

موتر و غیر آن و آلات ذوات النفخ بر دو نوع بود بعضی آنکه از نفس احداث نغم کنند مثل حلق و نی و نای و سرنای و غیر آن و بعضی آنکه بغیر آن مانند

ارغنون و زنج حکیم ابونصر رحمه الله اشرف آلات حلق بود چه ایجاد الحان آنکه مقرون با الفاظ انسانی بود و متضمن معانی که غرض از لحن ایجاد

و انقطاع آنست هر حلق میسر شود و بعد از آن آلات ذوات النفخ خصوصا مثل نی چه ایجاد نفس که با نغم حلقی مشابهت تمام داشته باشد در هر نه

و بقا استداد در اسباب نغم که مانع انفعالات نفسانی بود جز از این آلت میسر نشود و بعد از این طنبور که در این زمان بکالچه مشهور است بعین

سبب اما آن در مرتبه فروتر نی بود و بعد از آن ذوات الاوتار در نوع بود نوعی آنکه نغم آن از مطلقات مجرد ایجاد کنند چون چنگ و دو

و قانون و نوعی مطلق بکرفت مانند عود و غیر آن و چون استخراج الحان در این علم الحاد نبود و اشارت بمخارج نغمات آن بجهم نه بکرار باب

عمل در مباحث عملی از این آلات بحث کنند و چون اشرف و اتم آن عود بود موضوع بحث در صناعت علم موسیقی عود را ساختند و از حیثیت

عود احوال تمامت آلات بتحقیق معلوم شود و هرچند از مباحث سابق معلوم شد که استخراج الحان علی الاطلاق از اشیا مادیات طبقات آنها

یک وتر ممکن است و ارباب صناعت عملی را از صعادت قوت ایجاد آن حاصل اما بسبب آنکه این معنی بمبتدیات متعذر است آلات ذوات وتر

ثلثه اوتار و اربعه جستند و اختیار کردند و مطلق هر دو وتر را بر نسبتی معین بیان کنند و بسبب آن با اجناس و جموع را استخراج کردند و مجموع نغم

در هر جنس از اجناس و هر جمعی از جموع نشان کردند تا بر سایر طالبان عمل آن را نمی کرده و نسبتی که در و ترا آن سازند اصحاب خوانند و آن نوع

بود مختار نسبت ذو الاربع است و در این آلات را مناسبت و ترا شکل با وترا علی نسبت سر بود با چهار دیگر از فواید تعدد اوتار در وقت الحان

چه در آن دو نغمه مختلف بحدت و ثقل که طرف بعدی شریف بود مانند ذو الکل و ذو الخمس و ذو الاربع معا ایجاد توان کرد بخلاف آنکه یک وتر بود

و این از موجبات ملاحت تام بود و چون هر وتری از این اوتار که طبقات آن مختلف است ذوج کرده اند یعنی بجای یکی دو نهند و در هر طبقه بر اینجا

نغمه زیادت بود چه اگر هر دو را بر هم زنند و نغمه در یک طبقه شایع افتد چنانکه یکی نماید بسبب تقرر آن میان هر دو اتفاق هر دو در حرکت

اما هر آینه فخامت که بسبب زیادت در دو قوت بود حاصل شده بنا برین مقدمات عود را پنج وتر ذوج ساختند نسبت هر یکی با ما فوق ذو الاربع اول

اعنی آنکه بالای همه است بم خوانند و ثانی را مثلث و ثالث را مثنی و رابع و خامس را حاد بحث دوم در استخراج دساتین دساتین نشانی باشد بر

آلات ذوات الاوتار که دلالت کنند بر مخرج نغمه معین و با تقسیم و ترها دستان و اوتار عود بر دساتین مشهور اشارت کنیم تا طریق استخراج جمیع اجناس

روشن گردد و چون طول وتر در عهد متاخران بر محل یکی نهایت ساعد که چون از آنجا بگذرد بحاذی دسته رسد و آن را انف خوانند و دیگر طرف

دیگر که بجسمی مرکب بر سطح عود که آن را مشط خوانند بسته باشد و ما بر طرف اول الف رقم نهیم و بر طرف سیم و باید دانست که در تقسیم وتر

و تعیین دساتین و اسامی آن صاحب شرفیه و حکیم کامل ابونصر رحمه الله خلافیست و ما اول تقسیم را بر طریقه صاحب شرفیه بیان کنیم بعد از آن تقسیم

بر طریقه ابونصر فارابی ادا کنیم مستوفی باز نماییم اکنون وتر ا م را بر چهار قسم مساوی کنیم و بر نهایت قسم اول از طرف انف ح رقم نهیم و آن را

دستان خنصر گویند و باز هم ا م را بنه قسم مساوی کنیم و بر نهایت قسم اول و دو قسم نهیم و آن را سبابه خوانند و همچنان منه قسم کنیم و بر نهایت

قسم اول ده رقم نهیم وآنرا سفر کویند پس روشن است که جنس ا ح جنس اول بود از ذوالتضعیف اوسط وهمچنین ح م را بهشت
قسم کنیم ومثل یکی از آنها از طرف ثقل ح افزاییم وبر نهایت آن ده رقم کنیم وآنرا وسطی قدیمه خوانند وهمچنین ه م را بهشت قسم کنیم
ومثل یکی از آنها از طرف ثقل ه افزاییم وبر نهایت آن ب رقم نهیم وآنرا دستان زاید خوانند پس روشن است که جنس ا ب ه ح
صنف ثانی بود از ذوالتضعیف اوسط وجنس ا ه ح صنف ثالث وهمچنین ب م را چهار قسم کنیم وبر نهایت قسم اول ط رقم نهیم وآنرا
وسطی زلزل خوانند وهمچنین ه م را بهشت قسم کنیم ومثل قسم از طرف ثقل بر افزاییم وبر نهایت آن ح رقم نهیم وآنرا مجنب السابه
خوانند پس دساتین بمذهب صاحب شرفیه رحمه الله چنانکه در فصل اول تقریر کرده است مرتب بود باعتبار مطلق والاهت اطلق ب
زاید ح سابه ط سابه ه وسطی زلزل و دیس ح صفر بعد از آنکه در عقب آن گفته است که دستان ح را در اکثر امر بر منتصف ب ی یابیم
وگاه هست که بر منتصف وسطی قدیم وانف می بینیم وگاه هست که بر منتصف وسطی زلزل وانف می بینیم واین هر سه نوع را سابه خوانند
و دیگر گفته که گاه هست که دستان ولایر منصف سابه وخنصر می بندند وآنرا وسطی الفرس خوانند واستعمال این دستان در این زمان بیش
می کنند یعنی بجای وسطی زلزل و زلزل قلیل الاستعمال است اینست طریقه صاحب شرفیه رحمه الله در تقسیم وتر واستخراج دساتین وما در بعضی
از این رسوم نظرات چون آنکه مجنب که بر منتصف انف و وسطی زلزل می بندند در دستان ی افتد ومجنب سابه را باتفاق بالاسایر بود
اعنی میان سابه وانف بود ودیگر دستور عود در آخر فصل اول بجای وسطی فرس نهاده است ودر دوایر آن فصل ذکر آن نمود ذکر وسطی زلزل
کرده ودر اشکال نهاده ودیگر اعداد چهار دستان مجنب سابه بوسطی زلزل و وسطی فرس و وسطی زلزل موافق اعداد کرده در جدول نهاد
است مثبت وامر مذکور در بزرگ دوایر ذکر مجنب سابه بوسطی فرس ومنصف طبیعی اولی فترات دهره ودر جدول مثبت کرده بر قیاس
مجنب بوسطی زلزل مجنب بوسطی فرس را می یابیم که بر منتصف وسطی فرس وانف می بندند ومجنب بتنصیف طبیعی اولی را بر منصف ا ی می بندند
ودیگر ذکر مجنب بتنصیف ه ا وفترات در جدول نهاده است ایراد آنکه بر این طریقه متوجه است واما طریقه حکیم ابونصر رحمه الله در
دستان سابه وسفر وخنصر همان است که از پیش رفت جز این سه دستان را بیان وجه استخراج کرده است واما در وسطی گفته است که بعضی
آنرا بازاء نقطه می بندند که مسافت میان آن وخنصر بمثل مسافت بود میان خنصر وشطا اعنی نقطه ه بطالق مذکور وبعضی بر منتصف
سابه وسفر واهل زمان ما آنرا وسطی الفرس میخوانند واول مجنب الوسطی وبعضی بر منتصف وسطی الفرس وسفر وآنرا وسطی زلزل
میخوانند وبعد از این گفته که در باب عمل هیچ دستان دیگر میان سابه ومطلق استعمال کنند وآنرا مجنب سابه خوانند یکی اکثر را
بعد طبیعی بود از دستان مجنب وسطی وآن از سکسه ذوالمدتین حاصل آید چون ابتدا از خنصر کنند دیوسیوه منت که این وتر
ذاوات باصطلاح سابق دهم دوگفته اند که این دستان قلیل الاستعمال باشد دوم اکثر منصف مطلق و وسطی فرس بود وآنرا
مجنب السابه بوسطی الفرس خوانند وسیوم اکثر بر منصف مطلق و وسطی زلزل بود وآنرا مجنب السابه بوسطی زلزل خوانند وذکر مجنب
السابه بتنصیف طبیعی اول نکرده است ودر جدول ثبت کرده ودرست است کرآن بر منتصف مطلق وسابه بسته است اکنون جدول

و ساین واساسی آنها که حکیم ابونصر وضع کرده است وبر دوایر خود منصحح کرده وصاحب شرفیه رحمه الله آن را نقل کرده بیاد یم
واعداد بر وفق مرد و دوایر ثبت کنیم با خللی که بآن اشارت رفته است روشن کرده واول دوایر تصحیح جدول بهره وطریق ایراد کنیم
با طلاب ادراک جدول ثبت شد هیچ شبهت نماند وبر صورت محاسبه دستوری کرده مر استخراج امثال آن را اکنون بعد ذوالاربع را بعدد وضع کنیم وآن اینست ٣ ٤ واین هر دو دستان ح ا بود وبطریقه شرفیه تسع م وآن اربع اتساع بود از جمیع
باقی سه وجه التساع بود وآن دستان ی بود پس اعداد دساتین سه گانه را در مخرج کثیر اعنی اضرب کنیم ومبسوط آن چنین شود ح ی

ح	ک	ا
٢٧	٣٣	٣٤

بعد از آن تسع

ک
٣٢

وآن سه وجه التساع بود از جمیع آنرا ٣٢ را وبعد اتساع بماند وآن دستان
ی بود پس اعداد چهار گانه را بسط کنیم چنین شود

ح	د	ک	ا
٣٤٣	٢٥٦	٢٩٩	[illegible]

بعد از آن ثمن

ح
٢٤٣

بیناهم ه ٣ وثلثه اثمان بود وآنرا سوم اقرایم ٣ ٩ ٣ وثلثه اثمان شود وآن دستان بود
بعد از آن اعداد پنجگانه را بسط کنیم چنین شود

ح	د	ه	ک
١٤٣	٢٥٤٢	٢١٩٧	٢٣٣٤

بعد از آن ثمن ه وآن ٣ ٧ ٣ وثلثه اثمان بود
با او افزاییم ه ٤ ٣ ٣ وثلثه اثمان شود وآن دستان ز بود بعد از آن اعداد ششگانه را بسط کنیم چنین شود

ح	ز	ه	د	ب	ا
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بعد از آن ربع ب نکیریم ٣ ٥ ١ ٣ وثلث ارباع بود وآنرا در سه ضرب کنیم ٣ ٤ ٧ ٤ ١ و ربع شود وثمنش اعنی ٥ ٤ ١١ و ١٩ ١٣٣
بر وی افزاییم ٧ ه ٤ ٤ ١ و ٧ ١١ ١ ٣ ٣ شود وآن دستان د بود برای او وباز ثمن او را وآن ٥ و ٧ و ٥ ٣ ١ ٣ و ٩ و ٣
بر وی افزاییم ٣ ٩ ٤ و ٧ ١ ١ ٣ ١١ ١ ٤ ٥ ٣ شود وآن دستان ح بود برای او وچون بعد از آن گفته است که دستان ح را
در اکثر او بر منصف د ی یابیم پس فضل میان ب ی اعنی ٥ ١ ٣ ١ نصف کنیم ٣ ٥ ٤ ونصف بود که آنرا بر منصف ب وافزاییم
با او کم کنیم که علی تقدیرین حاصل ٧ ٥ ٥ ١٩ ونصف باشد وآن دستان ح عرفی اکثری بود وچون گفته است که گاه بود که آنرا بر
منصف وسطی قدیمه واین می بندند پس فضل میان ٥ ١١ اعنی ٥ ٤ ٣ ٣ را تنصیف کنیم ونصف آنرا اعنی ٢٥ ٦ ١ بر وافزاییم یا از
کم کنیم که بهره وتقدیر حاصل ٤ ١ ١ ٩ ١ بود وآن دستان ٤ بود وتنصیف ٥ ١ وچون گفته است که گاه بود که بر منتصف وسطی
زلزل وانف می بندند فضل میان وا اعنی ٢ ٣ ١ ٤ و ٥ ١١ ذ ٣ ٣ تنصیف کنم وحاصل که ٣ ٤ ٥ ٣ و ٥ ٤ و بود بر او افزاییم
یا از او کم کنم حاصل ١٧ ٨٥ ١ و ٩ ٤ ١ ٤ ٣ بود واین محتاج باشد وچون این ومختار در طرف حدت می افتد پس تنصیف
در دوایر خلل باشد وچون گفته است که دستان در اکثر باشد که بر منصف سابه وخنصر بندند پس تفاضل میان ح ی اعنی ١٢٣٨٨٥ تنصیف
کنیم ٥ ٤ ٤ ١ شود آنرا بر خنصر افزاییم یا از سابه کم کنیم ٣ ٤ ٩ ٤ ١ بود واین دستان وسطی الفرس ی بود ودر زمان ما وامامجنب
سابه بوسطی زلزل در تفاضل میان وسطی فرس وانف اعنی ٤ ٤ ٧ ٣ تنصیف کنیم ٣ ٧ ٨ ١ حاصل شود آنرا از انف نقصان کنیم
تا بر وسطی فرس افزاییم بهره دو وجه ٣ ٩ ٨٨ ١ حاصل شود واین دستان مجنب سابه بوسطی فرس بود واما مجنب سابه بتنصیف طبیعی اول
تفاضل میان ا ی اعنی ٤ ٥ ٣ ٣ را تنصیف کنیم ٣ ٥ ١١ حاصل آید آنرا کم کنیم تا بر ی افزاییم بهره دو وجه حاصل ٤ ٥٦ ١ باشد

و آن اين مبحث بود اين است تمام عمل در استخراج وسطى زلزل بر حسب موارد شريفه و اما بطريقه حكيم ابونصر جايى دو دستان مخالف واقعند وسطى فرس و
وسطى زلزل و مجنب بوسطى فرس و مجنب بوسطى زلزل و سبب آن است كه او وسطى فرس را بر منتصف سبابه و سبابه بنهاده است و چنين بايد تضعيف
تفاضل ميان سبابه و سبابه اعنى ٩ ٥ ٢ ٩ ٣ بايد كرد و حاصل را كه ٣ ٥ ١ بود بر سبابه افزايند يا از سبابه كم كنند بهر دو وجه ٩ ٥ ٣ ١٧
بود و از اين دستان وسطى فرس بود بر او وسطى زلزل را بر منتصف وسطى فرس و سبابه نهند تفاضل ميان ٨ ٥ ٥ ٣ ٢ ١٥ ٢ بود
منتصف آنرا اعنى ٣ ١ ٢ ٥ بر سبابه افزاييم يا از وسطى فرس نقصان كنيم حاصل كه ٤ ٩ ٩ ٤ ١ بود دستان وسطى زلزل باشد و مجنب السبابه
بوسطى الفرس را بر منتصف انف و وسطى انف و وسطى فرس و هيند تفاضل طرفين را اعنى ٩ ٢ ٣ ٣ تضعيف كنيم ٣ ١١ حاصل آيد
و آنرا بر اعداد افزاييم يا از اثقل نقصان كنيم حاصل اعنى ٢ ٧ ٥ ٩ مجنب سبابه بوسطى فرس بود و مجنب السبابه بوسطى زلزل بر منتصف انف
و وسطى زلزل بر تفاضل هر دو طرف اعنى ٥ ٣ ٨ ٩ ٣ تضعيف كنيم ٥ ٣ ٩ اين را بر اعداد افزاييم يا از اثقل نقصان كنيم حاصل اعنى ٦١
مجنب سبابه بوسطى زلزل بود و اما مجنب سبابه تضعيف طنينى اول اگرچه در موارد بيا ورده ١١ اما بهمان وجه كه گفتيم استخراج كرديم و عدد نغمات
اعداد بعينه همان است كه در جداول و موضوعات در جداول را بيان كنيم و آنچه بحسب موارد شريفه مخالف آنست تنبيه نماييم تا
وقوف بر مواضع خلاف و وفاق حاصل آيد و جدول اين است

مبحث سيوم در بيان طرفى از نسب دساتين

چون مقررات كرده و تا در جمله نسبت ذو الاربع است پس نغمه حصر بم در طبقه مطلق بود و حصر مثلث در طبقه مطلق مثنى و همچنين حصر مثنى در طبقه
مطلق زير و حصر زير در طبقه مطلق حاد و ما از دساتين بدين مبحث اقتصار كرديم زايد و مجنب سبابه و وسطى قديم و وسطى فرس و بنصر و خنصر سبب
بجاى اين دساتين خارج نغم هم بهت بود اطلاق سه زايد و همچنين با خنصر وان ح بود مانند مطلق مثلث و چون بدين ترتيب بر دساتين
مثلث بگيرند خنصر بود مثل مطلق مثنى و ب مثل مطلق زير و مثل مطلق حاد و خنصر حاد ل و مطلق بر دو نى ما سابه و تر زير
ذو الخمس بود چه مطلق و تر زير ذو الاربعت و سبابه و تر زير با مطلق طنينى با سبابه با مطلق و تر بالا ذو الخمس بود و نغمه هر دستانى از زير
بالاذن الخمس و نغمه هر دستانى در و تر بالا نغمه همان دستان از و تر زير ذو الاربع بود و نغمه مطلق هر مطلق هر و ترى با سبابه و تر زير
محطى يك و تر ذو الكل چه مطلق بم مثلا معلوم شد كه با سبابه مثلث ذو الخمس است كه سبابه مثلث با سبابه مثنى ذو الاربع پس مطلق بم
با سبابه مثنى ذو الكل بود و چون سبابه مثلث با سبابه مثنى ذو الاربع پس مطلق بم با سبابه حاد ضعف ذو الاربع بود و سبابه حاد تا سبابه
طنينى پس سبابه مثنى با سبابه حاد هم ذو الكل بود پس مطلق بم با سبابه حاد ذو الكل مرتين بود پس جمع الكل در دو ميان مطلق بم و سبابه حاد بود
و بعد ذو الكل دو و بعد هفتم منقسم باشد كه مبدا هر يكى مخرج نغمه معين بود و از تاليف هر طايفه از آن نغم جنسى حاصل شود چنانكه بعد از اين
باستخراج آن اشارت رود و صور دو دوانا را آن دو ساتين و عدد نغم اين است

الانف

المطلق	كط	ك	يه	ح	ا
الزايد	ل	لج	لو	كه	ب
مجنب السبابه	لا	لد	لو	ى	ز
السبابه	لب	له	ع	ط	ى
مجنب الوسطى القديم	لج	لو	يط	يب	ه
وسطى الفرس	له	لز	ك	يج	و
البنصر	له	لح	يا	يد	و
الخنصر	لو	كط	لب	يه	ح
	الحاد	الزير	المثنى	المثلث	البم

المشط

مبحث چهارم در استخراج اجناس بعد كه از هر جنس اين دساتين حسنكانه

ابعاد لحنى بود از باب صناعت عمل مختصرا است و دو سر اعظم
انكه ميان هر دو نغمه مطلق بعد دو دستان فاصل باشد چون بعد ا ى و آنرا بعد طنينى خوانند و اوسط انكه يك دستان فاصل باشد چون بعد ا ح و آن
بعد ح خوانند و اصغر انكه فاصل نباشد چون بعد ا ب و آنرا بعد ب خوانند و هرچند ميان ابعاد و طنينى خلاف دساتين تفاوت
باشد و همچنين ميان ابعاد ج و ب اما چون در مجموع حصص مساحت ما عرض مرا حس مشابه باشد آن تفاوت معتبر نباشد و در فصل تقسيم ابعاد
لحن اشارتى بدين معنى رفت اعنى اگر بسبب تشابه ابعاد لحنى بيكديگر در مسموع بعضى را بدل بعضى استعمال كنند و چون چنين سه بعد
ابعاد ط ج ب مستغرق ذو الاربع تواند بود اطلاق ... كه با تمام بعد ذى الاربع بعد ب نمايد ايشان شش بعدانه چنانكه از اماره
ذو الاربع هفت بعد چنانكه ... پس ابعاد با هم ... جنس جمع شوند الا در اجناس متعدده ... و هر جنس اين بود پس بعض مكرر
با طنين ما ج اگر ط بود باقى هرآينه ب بود و ترتيب ابعاد از طرف ثقل با ط ط ب بود با ط ط با ط ب ط و اين اصناف ذو المدتين بود و ديگر
مكرر ج بود باقى هرآينه ط بود و ترتيب ابعاد از طرف ثقل با ط ج ج ج ط ج ج ط ج ط ج و اين اصناف مختار منفصل اوسط پس معلوم شد
كه اجناس قوى بغير صيغه چگونه استخراج بايد كرد و اما جنس معزوله اول از ترتيب ج ج ج ب حاصل شود و جنس معزوله ثانى از ج ا ج و جنس معزوله از
ج ج ب ط و جنس اصفهان ج ج ب و جنس معزوله اعظم اول ط ج ب و جنس معزوله اوسط اول ب ط ج و هر يكى از اين اجناس چون بعد باصل

جمع تألیف الحان گاه باشد که از مجرد نغمات یکی از مذکورات کنند و گاه باشد که از نغمات یکی از آنها نغمات جمعی دیگر که بآن اضافت کرده
باشد چنانکه در مبحث آینده مقرر کرده **مبحث پنجم در بیان انواع جموع و استخراج آن از عود** پیش ازین معلوم شد که جمع عبارتست از
نغماتی که بعضی نسبت از ابعاد با او ساطیر محیط باشد غالبا پس آنکه از ذوالکل بود آنرا جمع تام خوانند مانند جنس صغیر و جنس مرتبه
ثانی از اجناس ذوالاربع و ذوالخمس و غیر آن و آنکه ذوالکل بود آنرا دور خوانند و جمیع مستعمل بحسب حلوق ازین تجاوز نمی کنند مگر بسا در مثل
ذوالکل والاربع که آنرا جمع کامل خوانند و اما ذوالکل مرتین که آنرا جمع عام است جزو آلات مستعمل نباشد و در فصل سابق اشارت باستخراج بعضی
جموع تام حصر کرده شد اکنون درین فصل باده داده سایر جموع حاصر را استخراج آن اشارت کنیم و گوییم چون معلوم است که در ذوالکل که
دو ذوالاربع و طنینی تألیف می یابد پس هرگاه که در دو طبقه دو جنس از اجناس ذوالاربع ترتیب کنند خواه متفق و خواه مختلف طنینی
بآن اضافت کنند از طرف ثقل از تألیف [illegible] دوری حاصل آید و چون ایراد تمامت این جموع موجب تطویلست و ایراد آنچه مستعمل ادبا
مشاعت علیست درین زمان اقتصار نماییم در دو جدول ثبت کنیم و استخراج بواقی را بدین طالب تفویض کنیم و بباید دانست که از جنس ثانی
صنف خامس از نوع از جنس ناظم کثیر الاستعمال است و اصل پرده حجاز آنست و باشد که بدل آن صنف خامس از نوع اول استعمال کنند
و بنادر [illegible] اتفاق افتد که صنف خامس از نوع اول با دوم [illegible] استعمال کنند و بسبب مشابهه صورتها همه را حجاز خوانند لکن قسم اول بصورت
نغمه یکی بود و استعمال آن بیشتر و جنس مفرد اصغر بجای نغمه طنینی مستعمل بود با بعد [illegible] کل و سدس شود و کل و ربع کرده درین جنس
در طرفها حوا افتاده است بکل و سدس از طرف کل و ثقل و جز از ربعه عشر از طرف حدت منقسم کرده و بعضی اقسام ذوالخمس کل و جنس بجای
یکی از ابعاد لحنی افتاده است و با کل و سدس را برقم [illegible] وضع کنیم و کل و خمس را برقم [illegible] باشد که جمیع افراد برجمیع دیگر تمام کنند و اسم آن جمع
متغیر شود و باشد که شود و بعضی جموع مستعمل باشد که با اسمی مسمی نبود و باشد که چند جمع مختلف بحسب مشابهه صورت و یک اسم مشترک باشد
و چون بعضی ازین اجناس مذکور از دساتین مرتب تقریب بیرون نیاید ارباب صناعت عمل بحسب حدس از بعضی دساتین تجاوز نماید
با اجناس تحقیق بیرون آید و هرآینه نغمه احد در مخالف کل و خمس از منتصف وتر بیرون آید چرا که از ذو استخراج کنند نسبت احد با اثقل کل
و ربع بود و آن بتحقیق کل و خمس است و در دیگر صور برین قیاس باید کرد پس اگر در موضعی بعد [illegible] بکل و خمس قید کرده باشیم و در
موضعی بکل و ربع بنابر مجاز و حقیقت بوده باشد و تحقیق آن بنظر طالب مفوضست و ما در صورت جموع عدد تحقیق ننهادیم و رقم
نغمات بتقریب و بحسب مستعمل نهاده ایم با هرده و طرفه [illegible] باید دانست که بعضی ازین ادوار ملازم باشد یعنی گاه بود که طبقه ادوار دوری
بعینه طبقه دیگر از دوری دیگر بود چنانکه طبقه اول از عشاق بعینه طبقه هفتم از بوسلیک است و هر جنسی هر طبقه از دور عشاق بعینه طبقه
هفتم آنچه بود در [illegible] از دور بوسلیک لکن تصور باید کرد که صورت مسموع آن دو طبقه یکی بود باتفاق آن دو دور صورت مسموع لازم
آید چنانکه از ظاهر تقریر صاحب شرفیه رحمه الله علیه فهم میکنند و هم در شرفیه و هم در ادوار هر دو چه گفته است و هذه الاجناس الثلثه و متلازم
بعضها ببعض فی الادوار [illegible] ولاجل ذلک [illegible] اجناس متناسب [illegible]

بر صواب اضافه باشد و اما ثانیا بجهت آنکه اگر ملازم نغمه آن هیچ احد که نغم عشاق استخراج آن ممکن است از دساتین بوی بعینها این حق است چنانکه
از پیش تقریر کرده شد لکن آنچه گفته است که بحمد الله درین غرض مساوی احدهما عن الاخر شاقی این ادوار است و اگر آن هیچ احد که لحن مسموع آن
عشاق معطی صورت مسموع نوی است چنانکه عدم امتیاز در وی دلالت بر آن میکند این باطل است چه بخصوص آنکه اگرچه نوی است لکن سمع او را
از آن جهت قبول میکند که از عشاق است پس مشکل شود و بصورت نوی و ضجیع شود بان و بیان این سخن آنست که صورت شد [illegible] فرض نغمه خاست
میشود که او اصل شدات و ادوار و مفروضه خوانند و از ترتیب نغمی که منتسب باشد بآن مفروضه سبق مخصوص و مراعات ابعاد [illegible] بعضی دو جمع باید
کنند و اهتمام بنوا می نغم با او بیشتر باشد و بعد از آن محافظت بر نواحی سایر نغم کنند پس اوست مقصود بالنغات و در حقیقت از ارتفاع جمیع نغم
چنانکه از شیخ رئیس این معنی چنان کرده ایم که گفته است فاما اذا حدث محدث واضحات تم حدث نغمة اخرى شابهها فانها عادت فی معنی اخری و صادفت
من نفس القبول لکونها اشبهوا و لاتم لعدم مکروها بعینها اللاجب للالات و اکتسابها فضل حسن من المناسبة و دب النفس [illegible] فان کسر کیف لذت سماع
الحان بر مطالب شود و بجامع باطن خویش اصغا کنند مانند فی النغات تجربی کاو و از آن مشغول کنند معاینه دریابد که او در سماع لحن و نغمات منکره
و منکره که کر بیان آن نغم و احده میشود که مفروضه است و چون حال بدین وجه است پس جمع مقصود الشوق باشد بر او و از مناسبت با مفروضه
و ترتیب آن مناسبات بحسب ترتیب و بعد با او صورت جمع است پس چون شنود ط ط ب ط ط ر ط ا [illegible] دو عشاق مسموع ط ط ب ا [illegible]
[illegible] که بحر اولیست اصل عشاق باشد و مسموع [illegible] ما که بحر دوم است از دو ر عشاق باشد مانند ثانیه مفروضه باشد در ثالثه
ان [illegible] و همچنین مسموع [illegible] عشاق باشد و [illegible] سادسه مفروضه پس با معه مشکل شود از بنها الا با کمه مخصوص
باشد با دو [illegible] تصویر دور عشاق پس اگر سامعه از نغمات ثانی متشکل شود بصورت نوی صورت عشاق در وی تخیل شود و در دو صورت [illegible]
عشاق تمام شود و اگر بدین [illegible] که مسموع بودی در عشاق مسموع بودی در نوی و بوسلیک نیز [illegible] تحسین کردیدی بآن [illegible]
سامعه [illegible] حاصل شدی و [illegible] شدی [illegible] و این معلوم البطلان است [illegible] ممکن باشد که انقطاع و در نوی کنند از دساتین
عشاق بعینها چون مفروضه را فرض کنند مثلا و نغمات برین ترتیب مرتب شود [illegible] و با تمام ده و بعد [illegible] باقی ماند بر [illegible]
نگاه [illegible] مفروضه [illegible] انقطاع کرده باشد بوی [illegible] اگر نغمات عشاق
و چند مسموع صورت نوی باشد نه عشاق و این معنی را محافظت کن تا مگر گروش اگر تحقیق معنی دوگاه که سه گاه و چهارگاه و پنجگاه [illegible] انکه
و انکه هیچ گونه صور ایشان مختلف میشود [illegible] ایشان مخالف صورت [illegible] میشود و هیچ گونه در دوگاه
میان او میشود و [illegible] کنند یکبار و از آن اصفهان یکبار و از آن حسینی یکبار در سه گاه [illegible] هیچ گونه مناسبت [illegible] میشود و اعطا
صورت عراقی کنند و صورت اصفهان که یکبار و چهارگاه هیچ گونه مناسبت [illegible] پنجگاه هیچ گونه مناسبت [illegible] میشود مناسبی شروع
سخن درین و در سایر سخت موقوفست بر مباحث اشغال و بعد بر [illegible] محقق کرده شد انشاالله تعالی **مبحث هفتم در استخراج جموع چون**
اصطحاب اوتار بر یک وجه معمول بود سئله بیت که چون اصطحاب اوتار برنسبت ذوالاربع بود استخراج جموع از دساتین بر قانون مذکور

صورت بندد لکن چون نسبت ادوار معلوم شود و ترتیب این جمع محفوظ استخراج آن آسان باشد و طریق آن در دو صورت بیان

کنیم تا سایر صور بر آن قیاس کنند **اول** آنکه ادوار همه بیک نسبت باشد مثلا مطلق بر وتری در طبقه سفیر وتر اعلی بود و خواهیم که

استخراج دور عشاق کنیم از مطلق بم دستان سبابه او و مطلق مثلث و زاید و وسطی قدیم او و زاید مثنی و مجنب و وسطی الفرس او استخراج توان کرد

دوم آنکه ادوار همه بیک نسبت نباشد مثلا مطلق مثلث ساوی سفیر بم بود و مطلق مثنی ساوی وسطی الفرس مثلث و مطلق زیر

ساوی سبابه مثنی و مطلق حاد ساوی مجنب زیر و خواهیم که دور عشاق را استخراج کنیم از مطلق بم و سبابه او و مطلق مثلث و زاید

و وسطی قدیم او و مجنب مثنی زیر و زاید حاد استخراج کنیم و هر چند نظام استخراج مجهول بود و چون ارتیاض حاصل باشد در طبقات نغم مطلقات

ادوار تامل کنند و بحسب آن جمع را استخراج کنند **مبحث هشتم در بیان حقیقت پرده و آواز و ترکیب و شعبه** پرده در استعمال ارباب

عمل بحسب استقراء نام عبارت از نغماتی بود مرتب ترتیبی معهود چنانکه بعدی شریف غالبا مستغرق آن بود لیکن مراد جمع باشد لکن

بعضی از جموع را مثل که انا و نوروز و حجاز و اصفهانک آواز میگویند و بعضی را ترکیب مانند نوع دوم از دو و بزرک میگویند که از ترکیب

از اصفهان و بزرگ باشد نوع سیم چه گویند که آن مرکب است از حجاز و بزرگ صاحب شرفیه رحمه الله داده و در ترکیب بیجا مانند پس چرا

نگویند که زنگوله مرکب است از عراق و راست ذوالاربع و اصفهان اصل از اصفهان ذوالاربع و دات ذی الخمس زیر آن و جهر که او کرده است

که چرا رهاوی نگویند که مرکب است از نوروز و حجاز و زنگوله از حجازی و دات و همچنین ثالثا الا انکه با اصفهان اصفهان ذوالاربع خوانند

و راست دات ذوالخمس و بالجمله حق است در این مقام بیان کنیم ان شاء الله تعالی گوییم اگر چه در اصطلاحات مناقشه نیست و لا نزاع فی التسمیه

و لا مشاحة فی الاصطلاحات بل الکل اصوات سمی بما شاء باشاء اما شبهت نیست در آنکه رعایت تناسب تسمیات قانون علامات دیگر از مقتضیات

این فنون الحکم چون لفظی مقابلی بحسب مفهوم کلی خود بر جزئی چند اطلاق کنند و جزئی دیگر با آن جزئیات در آن مفهوم کلی مشارک بود آن

لفظ را بر آن جزئی نیز اطلاق کنند و اگر نه تخصیص او بدان جزئیات دون این جزئی بی مخصص بود و چون این جموع که او را آواز میخوانند و بعضی

ترکیب و اسم بر آن اطلاق میکنند تا بر دها بلکه همه نغماتشان مرکب بر نهج بعد ذو الاربع و بعدی عظیم مستغرق آن مشارک اند و هیچ فارقی که

مانع بود از اطلاق اسم پرده بر آنها معلوم نه چرا که فارق آن کرده که در اصفهانک و نوروز بعدی شریف مستغرق نغمات نیست از

جهت ذو مثل را هوی تمام منقوص بود و از جهت عکس مثل که دانا و حجاز بود ابتداء و اگر گویند که گرد انیا مثلا طبقه است از طبقات اصفهان

چنانکه صاحب ادوار گفته است گوییم بوسلیک نیز طبقه است از طبقات عشاق پس آن نیز پرده نبود و حقیقت این سخن بیشتر از این مقرر شد

کذا آنجا که طبقه از دوری دیگر باشد مساوی در این دو دو مسموع لازم نیاید و مرا نکه فرع دیگری بود و اگر گویند که در این آوازها

التزام کرده اند که ابتدا بلحنی از نغم احد کنند در اصفهانک مسلم نبود و همچنین در حجاز چنانکه در بعضی از تصانیف صاحب شرفیه توان

یافت و از جهت طرد مثل حسینی و حصار ذوالخمس منقوص بود و اگر عراز این وجه جزئی گویند بعد از تحقق آن حکم آن در پیش کرد

پس اطلاق باجب آن باشد که همه را پرده خوانند و اعراض ۷۷ ۷۷ ۶۶ ۷۷ ۶۶ صاحب ادوار بحقیقت ساقط است چه بیش از این



بیان کردیم که باشد که چند جمع در یک اسم مشترک باشد و مانم و انقص مختلف چنانکه صاحب شرفیه رحمه الله دات ذوالاربع را دات

خوانده و دو وراست را هم راست و همچنین عابر اقسام ده گانه که اولا در جدول وضع کرده است بر این گونه والله اعلم

اول	ططب	نغمه	اد	دح	عشاق
ثانی	طسط	نغمه	اد	ه ح	نوی
ثالث	بطط	نغمه	اب	ه ح	بوسلیک
رابع	طجج	نغمه	اد	دح	راست
خامس	ججط	نغمه	اج	ه ح	نوروز
سادس	جطج	نغمه	اج	دح	عراق
سابع	جججب	نغمه	اج	ه و ح	اصفهان
ثامن	جطججب	نغمه	اج	وح ه ط	زیرافکند
تاسع	ججب	نغمه	اج	ه و	بزرگ
عاشر	ججج	نغمه	اج	ه و	راهوی

و باز همان اقسام را بذی الخمس و ذوالاربع تمام کرده و بهمان اتمام در جدول پرده ها موسوم کرده و از صورت بعضی که ایراد کرده است

معلوم میشود که بیشتر از ذی الخمس احد دو زنگوله حجازات اشکال در اصفهان راست و چون حال اسامی بر این وجه است چرا شاید که تسمیه هر دو

چه کنند تا دو و زنگوله را هم زنگوله گویند و هم مرکب از عراق و راست ذوالاربع و دو را اصفهان اصل را اصفهان اصل گویند و مرکب از

از اصفهان ذوالاربع و راست ذوالخمس بی آنکه صاحب شرفیه در ادوار گفته است اما قایل بهذا الیه لانقول ان ما مرکب من کذا

و کذا فنجب عنه بان یقول بان ترکیب چنانکه ذکرنا لا انه لانقول بم علی باو به ما سمیه نزد ارباب عمل بحسب مشهور دوگاه و سه گاه و چهار

گاه و پنج گاه و زاولی و رهاوی عراق و مبرقع و ماهور و شهناز و حقیقت شعبه هم بحسب استقرا با افعال بود بر نغمات پرده بر وجهی مخصوص

و بیان این سخن آنست که ارباب صناعت عملی بسیار اشتغال نغمات پرده چنان کنند که موجب انقطاع نغمه معین بود چنانکه در مبحث هشتم

اشاره‌ای بدان رفت و آن چنان بود که آن نغمه در استعمال غالب بود با نغماتی که با آن نسبتی شریف داشته باشد پس اگر آن نغمه مفروضه
آن پرده بود با ذوالاربع مفروضه گویند که لحن در آن پرده است مثلاً در پرده راست اگر مقصد ایقاع ح بود لحن در پرده راست بود مطلقا
و اگر مقصد ایقاع نغمه دوم ح بود اعنی یا [illegible] دوگاه راست خوانند پس اگر در اشتغال از طرف حدت بنغمه لی رسند یا از طرف ثقل بنغمه
صورت مسموع آن لحن بی‌شک صورت مسموع نوروز کرده و اگر نغمه ی را استعمال کنند اصفهان شود و اگر از ح تجاوز کنند حسینی شود و
دوگاه بدان اعتبار کنند که ابتدا لحن از یا بود که دوم نغمات [illegible] هم بود و در اصل وضع تا ما که اشتغال در دوگاه بر نغمات [illegible]
یا بوده باشد یعنی از [illegible] ذوالاربع [illegible] تا صورت مسموع راست بصورت مسموع نوروز مستحیل نگردد اما بعد از آن ارباب عمل بطریق [illegible]
وجهات در عرصه و اطراف [illegible] و چنان شد که الحان مصطلح در دوگاه راست جمله معطی صورت پرده‌ها اند که ابتدا از حدت و انتها بثقل
بود بحسب عادت و در دوگاه مبتدا و منتهی نغمه یا بود و سه‌گاه را برین قیاس باید کرد و چون عرصه او وسیع کرده دوگاه معطی صورت عراق
بود چون نغمه ی مستعمل بود و دوگاه اصفهانک چون نغمه ی مستعمل بود با نغمات یا ح دوگاه کوچک چون یا انتها بود و هم برین قیاس چهارگاه
الا انکه صورت مسموع او بصورت راست نزدیک بود بسبب انکه غالب در استعمال نغمه [illegible] که ما ح ذوالاربعست و بسبب شریفه از استماع
آن نغمه ح در [illegible] شود و چون ح [illegible] باید مناسبات با او رعایت کرد و لکن بواسطه [illegible] صورت مسموع مشابه صورت راست بود خصوصا
که رجوع بنغمه ح بسیار افتد اما اگر رجوع بان کم افتد در رجوع با نغمه یا بیشتر بود بسبب انکه [illegible] از استماع آن نغمه
یا بیشتر بود بسبب انکه در سامعه ارتسام یابد و بعد از آن سبب صورت مسموع اند که مناسب صورت دوگاه کرده خصوصا که محط سازند و هم
برین قیاس پنجگاه الا انکه صورت مسموع او مشابه‌تر بود با راست بسبب انکه نسبت [illegible] شریفه از سایر نغمات است سیما که محط نغمه ح بود
چنانکه در این زمان مستعمل ارباب عمل است و از این بحث معلوم کرده که راست مطلق بحسب استعمال طایفه هم هیاتیست از هیات اشتغال در
پرده راست و همین اعتبارات در دیگر پرده‌ها می‌توان کرد چنانکه هر پرده را دوگاه و چهارگاه و پنجگاه بود اما متعارف این زمان نیست
و پوشیده نیست که این اعتبارات اگر در نغمات [illegible] کنند با قیاس با همین هیات با این اسامی [illegible] چون معهود در پرده [illegible] ایقاع
نغمه ح بود چنانکه بعد از این روشن کرده و آن [illegible] از این معنی اند و نیز در پرده نوروز مثلا شعبه دوگاه آن معطی صورت عراق بود و شعبه سه‌گاه
آن معطی صورت راست مطلق و شعبه چهارگاه آن معطی صورت [illegible] و شعبه پنجگاه اگر خود مستعمل شود اگر محط سازند [illegible] ملایم بود
پس بسبب [illegible] از شعب [illegible] مستغنی شدند و هم برین قیاس از شعب عراق و سه‌گاه را باشد که محط با کنند [illegible] و باشد که [illegible] را از اول
خوانند و چون [illegible] جمعیت شرایط جمیع [illegible] را پرده خوانیم بهمان وجه که آوازها را پرده بخوانیم و اگر محط سازند آن را [illegible] عراق
خوانند بطریق عراق اولی که در عراق پرده بود و [illegible] بر نغمات [illegible] حسینی چنانکه ابتدا از نغمه [illegible] کنند و محط سازند
و استعمال ح کم کنند و غالب در استعمال نغمه [illegible] بود و [illegible] صفاهانک بود و اصل آن چنان بود که نغمه ی را ملازم کرده و از طرفین [illegible]
[illegible] تجاوز نکنند و محط [illegible] کنند [illegible] اما ارباب عمل بطریق [illegible] باشد که عرصه او را [illegible] و اما [illegible]

چنین

چنین آورده است که [illegible] زنکوله است ما انکار [illegible] آوازها شمرده و آوازها پرده شمرده و این سخن پس متناقضست و مثال آن که در [illegible]
نهاده با زنکوله نسبتی ندارد و بحقیقت چنانکه از تصانیف او اهل دور کار محقق می‌گردد هیات اشتغالیست در آن پرده برحسب که ح [illegible]
ملازم شوند و اشتغال [illegible] مانند اشتغال مرتفع کنند و بعد از آن [illegible] بطریق پنجگاه اشتغال کنند و بر نغمه محط راست محط سازند [illegible]
کنند که ح زنکوله ح راست باشد و ح راست محط کنند و اما مایه و شهناز چنان آورده است که در هیات اشتغال کنند و از سخن او چنان
معلوم میشود که هیچ پرده مخصوص [illegible] آورده است که [illegible] فی التقدیم و التاخیر و کذلک شهناز و این سخن [illegible]
در جمله آوازها متناقضست چرا آوازها از او [illegible] نهاده است چنانکه مراد [illegible] گفته است و بعضی [illegible] آواز [illegible] و شهناز [illegible]
دور باشد و چون دور باشد هیات اشتغال باشد و از صورت مثال که در جدول موضوع است حقیقت آن اشتغال هم معلوم میشود اما تصانیف
مشهور [illegible] دیگران جمله برخلاف آنست چه تصانیف [illegible] جمله [illegible] الحنیست بر آن وجه که ما در جدول نمادیم
و هم حیز شهناز و عشیق در آن [illegible] راست بعد آن سبب که یاد کردیم [illegible] از جمیع شمردیم و پرده خوانیم و ارباب عمل را [illegible] شعب و
تراکیب خلاف بسیار افتاد بسبب ضعف تمیز میان آنها و بسیار باشد که بحسب عرف پرده بهیات اشتغال مخصوص شده باشد چنانکه اگر آن سبب
معین نکرده نگویند که آن پرده است و در حقیقت آن متحیر شوند با انکه اگر نغمات و نغمه یکی مفروضه یکی بود [illegible] آن بود که ما بالذات
از ما بالعرض تمیز نکنند و عوام را که قوت تمیز میان معانی ضعیف بود این نوع غلط بسیار افتد و تحقیق کار و طایفه دیگر است پس اگر
از ارباب عمل کسی را در بعضی معانی این بحث تردد [illegible] باید که پیش از [illegible] و بعد [illegible] نظر [illegible] اقدام نمایند لعلها
[illegible] و کل میسر لما خلق له و بباید دانست که هر پرده را هیاتیست [illegible] در نفس و حصول آن در بعضی [illegible] تمام نغمها پرده نیست اگر چه کمال
آن بدان مشروط بود مانند پرده زنکوله که چون ح را ملازم شوند و بر نغمات ح ی [illegible] مقاصد [illegible] اشتغال کنند بهیات زنکوله متمثل
شود خصوصا که [illegible] سخن صاحب شرفیه را که [illegible] زنکوله است [illegible] و هر چند ایراد [illegible] برآن متوجه است

بحث پنجم در خط پرده‌ها با یکدیگر و بقیت سخن در مقامات مشهور بباید دانست که این جموع و شهناز با یکدیگر مناسبات [illegible]
و در تلحین اشتغال از هر یکی بمناسبات آن سبب زیادت رونق و طراوت لحن گردد و مناسبت گاه باشد که [illegible] بعضی [illegible]
[illegible] باشد و گاه باشد که در [illegible] بعضی هیات نغمه مقصد هر [illegible] چنانکه بعد از این [illegible] اشارت رود و [illegible] تقدیر وضع هر یکی نسبت
دیگری با انکه [illegible] ثقل مناسب آید یا از طرف حدت مثال اول [illegible] از طرف حدت مثال اول [illegible] ربع با حسینی [illegible] و مثال دوم [illegible]
کل و ربع با نوروز و ذوالاربع چون میان مفروضه هر دو نسبت ذوالاربع بود [illegible] از طرف حدت و مانند جمیع مرکبه که در جدول ثبت است
که وقتی که بعد میان مفروضه ایشان بعد موضوع بود [illegible] از طرف حدت و ثقل وضع موضوع و ما از جهت مثال بعضی از این مناسبات اشارت کنیم
و باقی بلطف ذهن و صفای قریحت [illegible] سهل است

	جدول تناسب پردها و شعب		
تناسب در یک مرکز			
حسینی	دهاری	حسینی	کوچک
حسینی	حجاز	حسینی	نوروز
حسینی	بوسلیک	حسینی	رکبی
حسینی	عزال	حسینی	اصفهان
حسینی	دوگاه	اصفهان	دوگاه
حجاز	کوچک	حجاز	دوگاه
شهناز	حصار	شهناز	بزرگ
بزرگ	مایه	بزرگ	راهوی
بزرگ	عراق	رهاوی	دوگاه
رکبی	دوگاه	رکبی	اصفهان
رکبی	نوروز	نوروز	اصفهان
کوچک	سه‌گاه	نوروز	اصفهان
حجاز	سه‌گاه	عراق	سه‌گاه
عشاق	راست	حسینی	میانه
نوروز	دوگاه	عشاق	چهارگاه
نک اصف	سه‌گاه	زنگوله	رهاوی

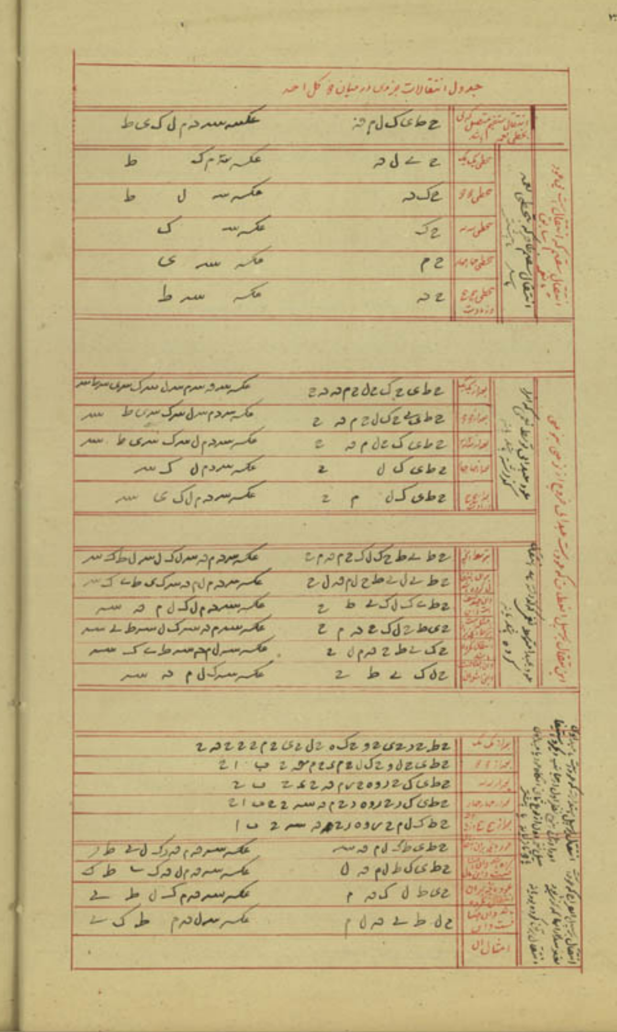
تناسب	در دو مرکز	
طرف ثقل	بعد میان هر دو مرکز	طرف حدت
نوروز	ذوالاربع	رهاوی
نوروز	ذوالاربع	اصفهان
حسینی	ذوالخمس	کوچک
حسینی	کل و تسع	عراق
میانه	کل و خمس	دوگاه
میانه	کل و خمس	عراق
عشاق	ضعف طنینی	بوسلیک
حسینی	ذوالخمس	بوسلیک
نوروز	کل و جزء من ۱۵	عراق
رهاوی	کل و جزء من ۱۵	چهارگاه
عراق	کل و ربع	کوچک
عراق	کل و ربع	حسینی

این پردها را هم از جمع صغار باید دانست

و چون این مناسبات دانسته شد باید دانست که بعضی مقامات مشهور از این تراکیب مثل دوگاه و حجاز آنرا ابتدا و انتها دوگاه بود و حجاز
وسطی و دوگاه و رهاوی و آنرا ابتدا دوگاه بود و وسطی بنده و رهاوی انتها و همایون و آنرا ابتدا زنگوله بود و انتها رهاوی و مقامات
مشهور بسبب استعمال اهل این زمان بر پردها و شعب و تراکیب که مخترع ایشان است **معرفت هر دو تاثیر بعضی پردها مطلقا اجمالا** باید دانست
که این پردها را تاثیرات مختلف است در نفوس بعضی موجب بسطی تام بود و بدین وجه سبب شجاعت کرده مانند عشاق و بوسلیک و نوی
و از این جهت تمام را با طبع ترکان و اهل حبشه و زنج و سکان جبال مناسبتی تمام بود و بعضی موجب بسطی معتدل و بر این وجه سلب لذتی لطیف کند
مانند راست و نوروز و عراق و اصفهان و از این جهت مناسب طبع ارباب بزم معتدل بود مانند سکان اقلیم رابع و خصوصا اهل

عادت

عادت و بعضی موجب بسطی ضعیف و بسبب آنکه بهیچ نفس کند و بکالی برساند از آنجا حالتی شبیه بحزن و فتور و فیض حادث شود مانند
بزرگ و رهاوی و زیرافکند و زنگوله و حسینی و چون معهود چنانست که لحنی با شعار کنند و باید که از جهت پرده شعری اختیار کنند
که معانی آن مناسب تاثیر آن بود تا سبب کمال تاثیر کرده **معرفت پانزدهم در کیفیت انتقال و اقسام آن** ابتدا انتقال
بر نغمات هر جمعی یا از طرف ثقل بود یا حدت یا از وسط و ابتدا اول هابط بطرف حدت بود و دوم صاعد بطرف ثقل و سیم محتمل هر دو
قسم تواند بود و هر یکی از صاعد و هابط یا بر توالی بود یا رجوع با نغمه سابق و آنرا انتقال مستقیم خوانند ما دام رجوع و آنرا راجع خوانند
و در مستقیم اگر بر توالی نغم بود بی تخطی نغمه یا بیشتر آنرا متصل خوانند و اگر بتخطی بود آنرا طافر خوانند و در راجع اگر رجوع با مبدا بود
آنرا لاحق خوانند و اگر متوالی بود متواتر خوانند و اگر غیر متوالی بود با سی مستوی حیث و در رجوع مکرر اگر با یک مبدا معین بود آنرا
راجع مستدیر گویند و اگر نه راجع مصلح و همچنین در رجوع مکرر اگر اعداد نغم ما بین رجعات متساوی بود آنرا راجع متساوی حیث
خوانند و اگر نه راجع مختلف و اگر بعضی نغمات را چند نوبت متوالی ایقاع کنند آنرا ثابت خوانند و بر انتقال ما بر دو نغمه بود یا بیشتر
اگر بر دو نغمه بود و تکریر هر دو متساوی بود آنرا مکرر متساوی و اگر نه مکرر مختلف و اگر بیشتر بود اقسام آن بقیاس سابق معلوم توان کرد
و شاید که در کتب این فن اصطلاحات دیگر مذکور بود و تفهیم آن بر مستعمل متعذر نباید
و حکیم ابونصر رحمه الله در کتاب خود جدولی در حصر
انتقالات بسیط وضع کرده است و ما آن جدول را
هم چنان ثبت کنیم و مرکبات از آنجا
استنباط توان کرد و جدول
اینست
والله
اعلم
واحکم



جدول انتقالات جزوی در میان دو کل احد

[illegible]	انتقال منتظم متصل کل خطی	ح ط ی ک ل م نه	عکسه سه د م ل ک ی ط
انتقال منتظم [illegible]	خطی یک یک	ح ے ل نه	عکسه سه م ک ط
	خطی دو دو	ح ک نه	عکسه سه ل ط
	خطی سه	ح ک	عکسه سه ک
	خطی چهار چهار	ح م	عکسه سه ی
	خطی پنج و ده دوت	ح نه	عکسه سه ط
[illegible]	[illegible]	ح ط ی ح ک ح ل ح م نه نه ح	عکسه [illegible]
	[illegible]	ح ط ی ح ک ل ح م نه ح	عکسه [illegible]
	[illegible]	ح ط ی ک ح ل م نه ح	عکسه [illegible]
	[illegible]	ح ط ی ک ل ح	عکسه سه د م ل ک سه
	[illegible]	ح ط ی ک ل م ح	عکسه سه د م ل ک ی سه
[illegible]	[illegible]	ح ط ے ط ح ک ل ک ح م نه م ح	عکسه [illegible]
	[illegible]	ح ط ے ل ے ط ح ل م نه ل ح	عکسه [illegible]
	[illegible]	ح ط ے ک ل ک ے ط ح	عکسه سه د م ل ک ل م نه سه
	[illegible]	ح ی ط ح ل ک ح نه م ح	عکسه [illegible]
	[illegible]	ح ک ے ط ح نه م ل ح	عکسه [illegible]
	[illegible]	ح ل ک ے ط ح	عکسه سه ک ل م نه سه
[illegible]	[illegible]	[illegible]	
	[illegible]	[illegible]	
	[illegible]	[illegible]	
	[illegible]	[illegible]	
	[illegible]	[illegible]	
	[illegible]	ح ط ی ط ک ل م نه سه	عکسه [illegible]
	[illegible]	ح ط ی ک ط ل م نه ل	عکسه [illegible]
	[illegible]	ح ی ط ل ک نه م	عکسه سه نه م ک ل ط ے
	[illegible]	ح ل ط ے نه ل م	عکسه سه ل نه م ط ک ے
	امثال ال		

و باید دانست که حکیم ابونصر اطراف جموع را مبادی الحال میخواند و سایر نغمات را که با یکدیگر بر نسبت ذوالکل باشند مبادی الحال نزد او

انتقال مستقیم بود و آن انتقالی بود که در دو عود بهیچ نغمه مختلفه نباشد و آن ما رقوانی بود یا بتحول یک یک نغمه یا دو دو یا سه سه یا چهار چهار و یا پنج

پنج و زیادت یا غیر مستقیم یعنی که در دو عود با نغمه مختلفه باشد و این دو نوع بود یکی آنکه عود و دوان باشد بود و آن نیز دو قسم بود یکی آنکه در خروج از

نوعی بنوعی بود یعنی در جموع تام مثلا چون بر بیان ذوالکل اعد انتقال کند بیان ذوالکل اثقل یا حاد بکند و آنرا انتقال منعطف خوانند و آن

نیز دو قسم بود یکی منعطف بتوسط نغمات مختلف و آن با نغاتی بود که انتقال بر وکرده باشد یا نه و دوم منعطف فی توسط نغمات مختلف و

دیگر آنکه در خروج از نوعی بنوعی بود بوجهی که در هر خروجی بنوعی استقبال انتقال شابه انتقال بر نوع سابق بکند و آنرا انتقال ستدیر

خوانند و دوم آنکه در و عود با غیر مبدا بود و آنرا انتقال منفرج خوانند و آن عود با نغاتی بود که انتقال بر آن کرده باشد یا نه اینست انتقالات

بسیط موضوع در جدول و این آخر مقاله چهارم است از موسیقی والله اعلم مقاله پنجم از فن چهارم که در علم ریاضیست در ایقاع و

ادوار آن و اثبات بکیفیت صوغ الحان و آن مشتملست بر هفت فصل فصل اول در حد ایقاع و تحقیق آن حکیم ابونصر

گفته است که الایقاع هو النقلة علی النغم فی ازمنة محدودة المقادیر والنسب و صاحب شفا رحمه الله گفته که الایقاع هو تقدیر ما

لزمان النقرات فان اتفق ان کانت النقرات منغمة کان الایقاع لحنیا و ان اتفق ان کانت النقرات محدثة للحروف المنتظم منها کلام کان الایقاع شعریا و هو بنفسه ایقاع مطلقا

بجملها از منه محدوده المقادیر علی نسبة و اوضاع مخصوصه با دوار متشابهة تساوی ملائم اذواد و اجزاء الطبع السلیم

المستقیم و در حد نقرات اما ولاحیث انکه ایقاع بحقیقت فعل بحرکات و نقرات مفعول و اطلاق فعل بر مفعول مریجا زدی

باشد و استعمال آن در حد و جایز نه هر چند این معنی کثیرالوقوع است با سلا اطلاق تصدیق بر علم مصدق به و اما ثانیا لحیثیت انکه

بعضی از منه باد و ار از روی عکس محالست چه بسیار باشد فی ادوار مانند بیش و دو اما ثالثا لحیثیت انکه تعداد و ار متساوی ماده از

آن هم از جنس عکس محالست چه لازم آید که اگر تساوی باشد و اد و ار آن نکند ایقاع نباشد یا نیست یا غیر بود و بطلان این

ظاهرست پس مختار حد حکیم باشد فصل دوم در ادوار منه ایقاع و اقسام آن در تحیین هو بر نغم انتقال کنند هر آینه میان

مبادی از منه نغم که آنرا نقرات خوانند از منه واقع باشد و آن از منه یا در غایت قصر بود یا در غایت طول یا متوسط و اول بسبب فساد

لحن باشد و لحن آن پیش از کمال آن بر نغم حادث کرده و نغمه و انی محسوس نباید یا در سامعه مرتسم کرده پس دیگری با او ممزج شود

و چون زمان در غایت قصر بود پیش از کمال ادراک اول ثانی وارد شود و صورت اول باطل کرده پس امتزاج حاصل شود و اد ثبات

که او باب عمل در پانی مبالغت نمایند خصوصا در اوایل لحین و دوم نیز هم سبب فساد لحن باشد چه بسبب طول زمان صورت نغمه

اول بکلی از سامعه مضمحل شود پس نغمه دوم را با اول امتزاج صورت نبندد اما سیم لایق بود و آن اگر اول زمانی بود که تالیف الحان در

صالح بود آنرا زمان خوانیم و اگر ضعف آن باشد ب و اگر ثلثه اشال ج و اگر چهار اسال د و حکیم ابونصر رحمه الله گفته است که زمانی

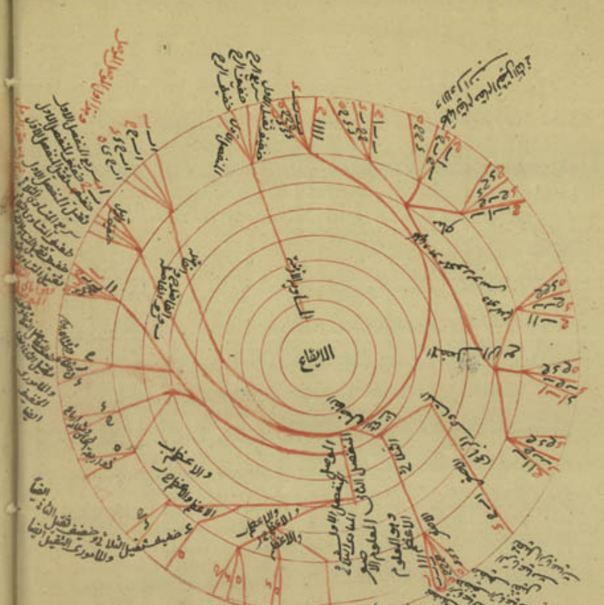
انفاقی شاید که زیاده شاذه بود و اگر نه بسبب فساد مذکور کردد و بعضی که از منه میان ایشان کم از زمان آ بود و آنرا عید

و تضعیف خوانند مانند نقرات ذوستادیا یه ساولت بر مثل طبل و غیر آن و در از منه ایقاعی زمان اوا حد معرفتی بود و مقدار

سازاز منه واورا واحد بدان اعتبار کویند که میان هر دو طرف او بعنی دو وسط او سه نقره دیگر نبود چنانکه تالیف الحان
سالم باشد نه بدان اعتبار که اورا در نفس خود قابل انقسام نبود و درویش است که دو زمان سه نقره دیگر بود و برده
مذکور و دو زمان ح سه دو و دو زمان نو سه سه و دو زمان ه سه چهار و هر چند زمان اصلی تا لیف است اما از متوالیات
بس قلیل الاستعمال بود و همچنین زمان ه الا در فواصل چنانکه بعد از این بیاید واما زمان ب و ج و د کثیر الاستعمال بود فصل سیم در تقسیم
ایقاع بباید دانست که در تقسیم ایقاع دو طریقه است یکی طریقه ابی نصر رحمه الله دیگر طریقه اهل این زمان و ما بتحقیق هر یکی را بیان
کنیم ان شاء الله تعالی و حده طریقه اولی حکیم ابونصر رحمه الله گفته است که از منه که میان نقرات الحان واقع بود یا متساوی باشد یا متفاضل
و متساوی را هزج خوانند و آن از منه یا ا بود آنرا حثیث الهزج خوانند یا ب و آنرا خفیف الهزج خوانند یا ج و آنرا خفیف ثقیل
الهزج یا د و آنرا ثقیل الهزج و سه ثقیل خفیف بود و خفیف الثقیل و عرب صنف اول و دوم خفیف ثقیل اول خوانند و سیم و چهارم را
ثقیل اول و اما متفاضل یا همه از منه متفاضل بود یا بعضی اما اول یا حافظ دوری بود چنانکه سه نقره مشتمل بود و دو زمان متفاضل بود و دیگری
مشتمل بر دو زمان مثل اول چنانکه دور دوم دو یا نقره شاملت دور اول بود یا چهار مشتمل بر سه زمان متفاضل و چهار دیگر بر مثل آن تا
پنج و بیشتر از آن با حافظ دوری نبود و تمامت این اصناف غیر مستعمل بود از جهت صعوبت استعمال و فساد ائتلاف و این نوع را متفاضل
موصل خوانند و درین سخن نظرست چه مربع مفصل او قسم اقل است از اقسام این نوع و قسم اول از حیثیت متفاضل بلا فی قسم دوم از این نوع
و سه دو کثیر الاستعمالات نزد او چنانکه بعد از این روشن کرده اما دوم را متفاضل مفصل خوانند و آن یا حافظ دوری بود یا نه و غیر حافظ
مهجور بود و حافظ یا اعظم از منه او فاصل بود میان هر دو دور یا نه و ثانی مهجور بود و اول یا سه نقره بود مشتمل بر دو زمان یا چهار یا بر
یا پنج بر چهار یا شش بر پنج یا مثل آن و همه مهجورست و اول را مفصل اول خوانند و دوم مفصل سیم و چهارم و زمان اطول را درین اقسام فاصله
خوانند و در مفصل اول اگر زمان اقل ا بود آنرا سریع مفصل اول و حثیث مفصل اول خوانند و اگر ب حفیف مفصل اول و اگر ج خفیف
ثقیل مفصل اول و اگر د ثقیل مفصل اول و فاصله در هر یکی بر انواع فرض توان کرد الا مناسب آنست که در سریع ب بود و در خفیف
ج و در خفیف ج و در خفیف ثقیل د و ثقیل خفیف و خفیف ثقیل ب و هر دو را خفیف الرمل خوانند و مفصل ثانی یا هر دو
زمان اقل او متساوی باشد و آنرا المتساوی الثلاثی خوانند ا ا ج و آنرا خفیف ثقیل المتساوی الثلاثی خوانند ا ا و آنرا ثقیل المتساوی
الثلاثی خوانند و عرب این اقسام را غیر چهارم رمل خوانند و متفاضل و در صنف بود اول آنکه اصغر را بر اعظم مقدم دارند و دوم
عکس آن و اصغر در هر دو قسم یا ا بود یا ب یا ج اگر ا بود اعظم یا ب بود یا ج یا د و پس اگر اعظم ب بود فاصله از دوری و لیث با مثل
و نصف اعظم بود اعنی ج با مثل و ثلث آن و اگر اعظم ج بود فاصله با مثل و ثلث آن و اگر اعظم د بود فاصله با مثل ثلث اعظم بود اعنی
ه با مثل و ربع آن و اگر اعظم ه بود فاصله با مثل و ربع او بود اعنی ه با مثل و خمس او و صاحب شرفیه رحمه الله درین سخن اعتراض کرده
است و گفته که این قول یا غلط مصنف تواند بود یا سهو کاتب چه اعظم را ملغی بالفعل نیست بنا بر آنکه ه را ملغی بالفعل نیست تا فاصله دو مثل

مثل و ثلث بود و نه ربعی بالفعل یا فاصله در دوم مثل و ربع بود و نه خمسی بالفعل یا فاصله و سیم مثل و خمس بود و بحقیقت این سهو از
ایشان نیست چه ما بیان کردیم که بالفعل منقسم میتواند بود و او واین نقرات بتفصیل میتوان کرد پیش ازین نیست که اجزا او صلاحیت آنکه
از منه باشند ندارند و اما اگر اصغر ب بود اعظم ج تواند بود و اگر چه بود اعظم د تواند بود و هرگاه که زمان اصغر و اعظم و ترتیب آن ب
بود و آنرا خفیف المفاصل الثلاثی میخوانند و اگر ب ج خفیف المفاضل الثلاثی و اگر ج د خفیف ثقیل المفاضل الثلاثی و تمام متفاضل ثلاثی
بسیارست و در تعداد آن زیادت فایده نیست و بر ناظر در آن متعذر نبود و از ین جمله خفیف و ثقیل مستعمل بود و کاهید که حثیث را
بدل خفیف استعمال کنند و عرب حثیث و خفیف را خفیف ثقیل ثانی خوانند و خفیف ثقیل را ثقیل ثانی و بعضی حثیث را ماخوری خفیف
خوانند و خفیف را ماخوری ثقیل و مفصل سیم را رباعیات خوانند و از منه آن یا غیر فاصله یا متساوی بود یا نه و متساوی یا ا بود و آنرا
حثیث الرباعیات خوانند و غیر متساوی یا از منه ثلثه با لرباعی متفاضل باشد و آن مهجور بود یا دو متساوی باشد و یکی متفاضل و متفاضل
یا اعظم بود از هر یکی از آن دو یا اصغر و علی التقدیرین متفاضل یا در طرف میان دو بود یا در وسط متساوین یا متاخر از هر دو و پیش از
فاصله و هر یکی از اینها با قسام بسیار منقسم تواند بود و اگر آن اقسام را استعمال توان کرد پس اگر متفاضل اصغر بود و در وسط جمهور آنرا
بسیار بجای ثقیل ثانی استعمال کنند و بدان نام خوانند اما سایر اقسام انواع بود جمهور عرب مهجورست و بسیاری از آن در میان دیگر طوایف
مستعمل و اگر کسی را در غیر استیفاء اقسام آن بود و اختیاع طریقه سلوک نماید با آسانی بمطلوب رسد و ترکیب انواع این اقسام و ترکیب آن
بر طالب متعذر نباید و اکثر ارباب عمل مزوجات این اقسام استعمال کنند چنانچه بعد از این روشن شود ان شاء الله تعالی و این اقسام را در دایره
ثبت کنیم تا ضبط آن آسان تر گردد و از اقسام مفصل ثالث که تابع بر آنچه اثبات اقتصار نمایم دایره این است

تا به مقام عدم گرد و ضبط و تخیل زمان فاصله کند و بدان سبب محتاج به تقسیم مذکور میان اجزا دایره تناسبی دیگر حادث کرده و چون اجزا دایره بحسب طول
و عرض مقدر وضع اجزا از یکدیگر مختلف افتد گاه بود که از انتظام آنها صورت دایره بر وجهی شود که در انفصال از دایره طالب فاصله اطول محتاج شود و چون
دایره بر این وجه تالیف ماند اگر دایره دوم بیان نقره برد زیادت تا از کم آن تفاوت بحسب طبع سلیم در توان یافت و چنانکه اگر کسی را طبیعت
ادراک وزن اشعار شود شعر میان موزون و غیر موزون فرق تواند کرد و اگر طبیعت ادراک این معنی بود میان دایره صحیح و غیر صحیح فرق تواند کرد و
میان وزن شعر و ایقاع تناسبی عظیم است چه وزن شعر از تالیف حروف متحرک و ساکن بیک عدد و بیک ترتیب حادث کرده و ایقاع از تالیف نقرات
متحرک و ساکن بیک عدد و بیک ترتیب با محافظت قدری از ازمنه متخلله میان نقرات [illegible] ادراک ایقاع دقیق تر بود از ادراک وزن شعر و از حیث که بسیاری
از شعرا [illegible] در سماع حرکات خارج از اصول کنند و نیز بسیاری از فضلا دقیق نظر ادراک اوزان نکنند و اما عکس این که
ادراک ایقاع کنند و ادراک وزن شعر نکنند معلوم نیست که باشد یا نه و ظاهر آن است که نباشد اکنون باسر دایر مستعمل اهل این زمان روم
و از دوایر [illegible] و داد مذکور است [illegible] که بر آن بود بیاوریم دو دایره که مستعمل است و [illegible] و کتاب مذکور به تعداد آن مفصل یاد
کنیم و گوییم یکی از دو دایره مستعمل در این زمان دایره ثقیل اول است و این دایره شانزده نقره بود از نقرات هزج و [illegible] منقسم کرد و اسبید
اول متدی مجموع و دوم همچنان و سیم فاصله صغری و چهارم سبب خفیف و پنجم فاصله صغری بر این مثال مفاعلن فعلن مستفعلن و [illegible]
که حرف اول و دوم مربع مفصل اول بود اگر ایقاع سریع هزج بود و حرف سیوم سریع متساوی ثلاثی و حرف پنجم همچنان پس معلوم شد که این
دایره چگونه از مرکب اقسام مذکور تالیف یابد و این اقسام را فصول ایقاع خوانیم و معتاد آن است که صاحب لحن از جهت حفظ ازمنه ایقاعی
و متساوی دوایر [illegible] یا با آلتی دیگر مسابقت بعضی نقرات تحرک می کند با لمعونت آن در محافظت ایقاع مشغول بود و [illegible] باشد که
آن نقرات مسابق نقرات اوایل فصول بود و این طایفه بحسب عادت اکثر آنرا اسقاط کنند چنانکه در حرف دایره برد و نقره که یکی مبدا آن بود
بود یکی مبدا فصل [illegible] اکتفا نمایند و آن نقرات را در تخیل دایره و مقصود [illegible] بیشتر انقات آن دایره بود و نقرات دایره در الحان عملا
حرکات بود و سواکن [illegible] سکنات و باقی با اختیار صاحب صناعت بود اگر خواهد متحرک سازد و اگر خواهد درج کند بعضی ساکن و با تصویر [illegible] دایره
صورت دایره رسم کنیم و بر محیط آن [illegible] متحرک و ساکن بنهیم و [illegible] اوایل فصول در میان دایره نقرات ثبت کنیم و آنکه [illegible] که لابد بود
و خارج محیط ازمنه متخلله بحسب آنکه متساوی باشد و پوشیده نیست که درین دایره میان نقره اول و دوم و سیوم زمان [illegible] و میان سیم
چهارم و میان چهارم و پنجم و میان پنجم و آخر زمان [illegible] دو [illegible] و رسانند با نقرات دو [illegible] شود دو دور
دو [illegible] متشابه بود مانند بیت از قصیده و دیگر دایره ثقیل ثانی و آن [illegible] نقره بود مرکب از [illegible] متوالی و سبب خفیف بر مثال مفاعلن
و دیگر خفیف ثقیل و آن چهار نقره بود بر مثال فاصله صغری چنانکه فعلن و دیگر رمل و آن [illegible] نقره بود منقسم بسبب خفیف و فاصله صغری
و باز سبب خفیف و فاصله صغری چنانکه [illegible] فعلن [illegible] و سبب خفیف و فاصله صغری چنانکه [illegible]
صغری و سبب خفیف [illegible] چنانکه فعلاتن فعلاتن و دیگر خفیف رمل و آن شش نقره بود بر مثال [illegible] و نصف دایره رمل بود و این [illegible]

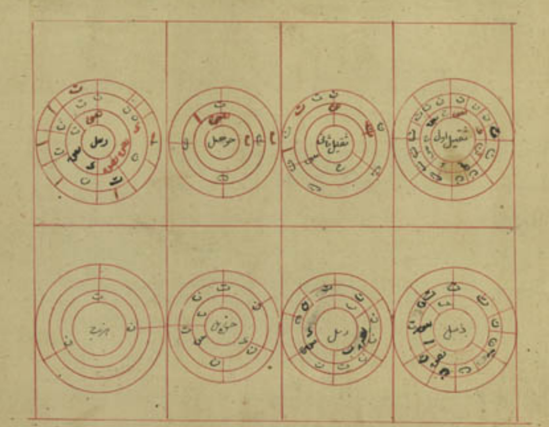


طریقه دیگر: ارباب عمل از طریقه تجربه معلوم شده است که چون طایفه ازمنه ایقاعی دوری سازند چنانکه بعد از انقضای آن دوری
دیگر بیان [illegible] کرده و زمان [illegible] ادوار مقید شود سبب [illegible] تناسب و کمال [illegible] و انفصال [illegible] دوار آن بیکدیگر [illegible]
ما دام بود که زمان [illegible] دایره از سایر ازمنه اطول بود و آن زمان را فاصله دایره خوانیم با حیاتی که مجموع نقرات دایره را از وضع نقرات
متحرک بود و آن زمان را فاصله دایره خوانیم با حیاتی که مجموع نقرات دایره را از وضع نقرات متحرک و ساکن حادث کرده و مشابه درین شعر چون
ایقاع مفصل و مفصل تواند بود پس [illegible] که از ازمنه موصل ترکیب باید و شاید که از ازمنه مفصل و آنکه از ازمنه موصل مرکب بود [illegible]
دایره [illegible] اسقاط [illegible] صورت بندد چنانکه بجای [illegible] وقف بود و آنکه از ازمنه مفصل بود با [illegible] از اقسام مذکور با مرکب یا مرکب
از بعضی از آن اقسام با اقسام متشابه یا اقسام متباین چنانکه بدان اشارت رفت و در ایقاع موصل زمان دایره را با اجزا متناسب تقسیم کنند و تقسیم
[illegible] انفصال اجزا صورت نبندد و انفصال بالفعل [illegible] فاصله [illegible] و چون مفصل [illegible] متعذر بود [illegible] بسکون نقره کنند و سکون نقره [illegible]
خفیف و حرکت از نقری قوی و حاکم و در آن باب طبع سلیم [illegible] استعمال نقرات [illegible] که بعضی متحرک بود و بعضی ساکن و ترتیب آن بحسب
ترتیب اسباب بود مانند اسباب بود مانند [illegible] با فواصل مانند [illegible] که [illegible] متوالی شوند الا آنکه
[illegible] متحرکات در وقت سواکن بود به تحریک ساکن بالعرض بسیار اتفاق افتد چنانکه نزد ارباب عمل [illegible] است و چون خفیف [illegible]

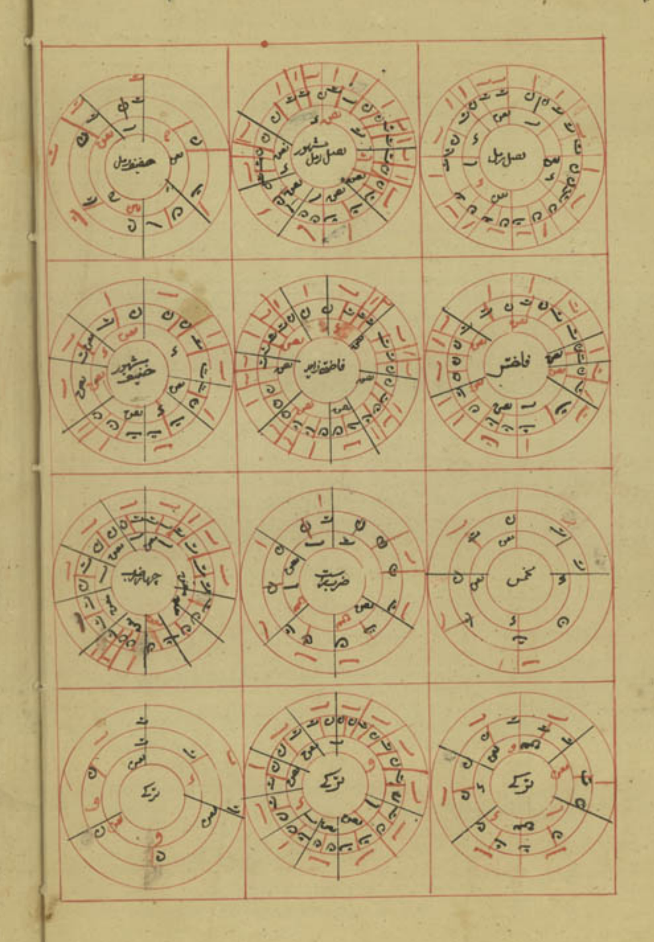
[illegible]

شرحیات و سبب خفیف دو بار چنانکه فعلاتن فعلاتن و دیگر خفیف رمل و آن شش فقره بود بر مثال مستعلن و نصف دایره
و چون ارباب علل التزام کرده اند که دایره انصاف متشابه بود پس لاجرم باشد که ضعف مفتعلن را خفیف رمل خوانند و اربعه اسباب
از آن رمل دیگر هزج و آن سه فقره بود بر مثال وتد مجموع و آن بعینه سریع مفصل اول بود و این طریقه شریف است و در ادوار بخلاف این
تقریر کرده است چه گفته است که دایره هزج مساوی دایره خفیف رمل است بر مثال تن تن تن تن تن و فقرات آن دایره ما بده است
و از آن رمل دوازده و این سهو و نسیان از کاتب بوده باشد و گفته که نزد بعضی هم دایره رمل است بر مثال تنین و مرتب اصل فقره اول
دو ابعات و این را است نیست چه دایره ساکن تقریر و چگونه توانند بود و دیگر ثقیل رمل و آن بیست و چهار فقره بود از فقرات سریع
هزج منقسم بچهار فاصله صغری و سبب خفیف چنانکه چهار فعلاتن و این طریقه شریف است باید و فاصله صغری و شش و سبب خفیف
و فاصله صغری و این قول اوست در ادوار و استعمال این قسم بیشتر بود و در قدیم این دایره بنوروز مخصوص بوده است و بیشتر ارباب
صناعت فقره هفدهم و بیست و یکم را درج کنند دو فقره اصل اول و نوزدهم بود و دیگر خفیف رمل و آن ده فقره بود منقسم به
سبب خفیف و وتد مجموع چنانکه فاعلن فاعلن و این طریقه ادوار است و مخالف شریفیه و دیگر دایره فاختی و آن بیست فقره بود
منقسم بدو سبب ثقیل و خفیف و دو فاصله صغری و سه و دو فاصله دیگر بر مثال مفتعلن فعلن دو بار و این دایره بنوروز مخصوص
است و در تصانیف دو تا دو بود و دیگر فاختی زاید و آن بیست و هشت فقره بود و در اقسام اول شامل لکن در آخر بهر نیم فاصله
کنند چنانکه مفتعلن فعلن فعلن دو بار است و در این شریفیه در ادوار لکن چند دایره دیگر هست مستعمل و در غایت شهرت و
معلوم نیست که در ادوار آن ساهل او چرا افتاده است اول دایره خفیف و آن سیزده فقره است منقسم بدو سبب خفیف بود و ذکر آن
در ادوار هست و دیگر دایره از دوازده فقره منقسم بچهار سبب خفیف و فاصله صغری و بعضی آنرا مرتب خوانند و بعضی مرتب
اصل و دیگر خفیف این دایره چنانکه بیست و چهار فقره بود و فقرات اصل او ۱ ۳ ۱۳ ۱۷ ۱۹ و ارباب علل این را چهار ضرب
خوانند و دیگر دایره از بیست فقره بحسب حقیقت منقسم بدو سبب و دو فاصله و دو وتد بر مثال مفعل فعل فعلن فعلن فعل
مفعل لکن ایقاع آن بوجهی بود که زمان هر یکی از اوتاد زمان سبب خفیف لکن زمان سبب ثالث و رابع اطول بود از زمان سایر
اسباب بقیمت ... زمان اسباب که مثل و نصف اصل است و عرب این دایره را ترکی گویند و باشد که این دایره را
مضاعف کنند و ابتدا دایره از اطول سبب اطول کنند و فقرات اصل او ۱ بود و همان نام خوانند و دیگر دایره از ده فقره بحسب
حقیقت منقسم بدو وتد و فاصله بر مثال مفعل مفعل فعلن و در استعمال بر مثال دایره سابق شش فقره منقسم به سبب لکن آخر مثل ثلث
سابق بود و این هم موسوم نیست باسمی هر چند مستوفی این دو انه بر سریع هزج نهادیم بر از کیانی شنیده نماند که حال بنا آنها بر سایر اقسام
هزج چگونه باشد این است دوایر مستعمل این زمان
و صور آن این است والله اعلم و احکم

دایره



فصل چهاردهم در احوال دوایر ایقاعی که میان دوایر الحان افتد نزد ارباب عمل مقرر است که هر یکی را از این دوایر بحسب وضع تحرکات
و سواکن هیاتی بود متمثل در نفس بمثال هیات وزن شعر چنانکه صاحب فطرت این فن از استماع هر لحنی معلوم کند که آن در کدام دایره است
از دوایل دوایر نزد او متعین کردد بی ارشاد صاحب عمل و باشد که صاحب صناعت در وضع لحن بعضی سواکن را متحرک کرداند و بعضی
متحرکات را ساکن لکن به چند نقره که عدد حرکات آن مخصوص باشد بر جمله عدد است محافظت نماید با هیات دایره بکلی منحل شود
در این حالت ادراک دایره آن لحن دشوار بود و آن تفاوت بود و که باشد که از جهت امتحان با عرض یکی چنان افتد که دایره
بکلی فهم نتوان کرد و جز بارشاد صاحب عمل نتوان یافت و بباید دانست که این دوایر که اگر چه در اصل جمله ایقاع بر حسب جزء دوایر
از این دوایر ساخته باشد بدایره دیگر نتوان نمود غالب آن بود که نظام حرکات و سکنات بکردد و بعضی نقرات در ضرب اصول بر نغمات
ساکن [illegible] مضمونها نقرات اصل پس ضرب مطابق لحن نبود بلکه ضرب خارج کویند الا آنکه دایره دوم عدد دایره اول کند چنانکه نصف
بود یا ثلث یا ربع یا اجزای آن و همچنین ابتدا لحن از نقره معین بود از نقرات دایره چنانکه از اول یا دوم یا سیوم الی غیر ذلک و آنرا خوش
خوانند پس اگر ابتدا لحن از نقره دیگر کنند همچنین ضرب خارج افتد بدان وجه و باشد که لحنی بر چند دایره از این دوایر موضوع کنند
و آن چند دکونه بود یکی آنکه هر چند فصل بر دایره موضوع بود و این از شایع بود چه بجا و از این دوایر موضوع کنند تا که بود دکونه
بود یکی آنکه هر چند فصل بر دایره مختلف بعد و نظام حرکات و سکنات از انتظام طبیعی در افتد و دوم آنکه لحن بجمله در قالب هر یکی از آن
دوایر سبک بود چنانکه بر هر دایره از آنها که ایقاع کنند ضرب خارج نکردد و این بدان تواند بود که در لحن بجهت هر دایره دخول نقیض کنند
چنانکه در لحن از آن و خولند را آیند تا باخر لحن نظام عدد حرکات و سکنات دایره محفوظ بود مثلا معلوم است که در دایره خفیف ثمان
ثقیل رمل است پس کر در اول لحن بسیار هر دو دایره یک نقره سازد تا سه دایره ثقیل تمام شود باز در ابتدا متحمل شوند و چون در ابتدا
بهر دو باب متحد شوند و چون در ابتدا بهر دو باز متحد شوند یک عدد حاصل شود و در سایر ادوار و نقرات چنین نماید که نقرات اول
مشغول افتد تا نقرات متحرک غالبا که چون لحن بر این وجه انتظام یابد آنرا بهر دو دایره تمام تواند زد بی هیچ حرج و دایره جمع ۴۸ بود
در این صورت و همچنین اگر خواهند که بر خفیف و فاختی موضوع کنند در جمع هشتاد نقره بود پنج خفیف و چهار فاختی و اگر با فاختی زاید
خواهند در جمع ۱۱۲ بود هفت خفیف و چهار فاختی زاید و اگر ثقیل با فاختی خواهند دایره جمع ۱۱۲ بود پنج ثقیل و شش فاختی و
اگر با فاختی زاید خواهند دایره جمع ۱۶۸ بود هفت ثقیل و شش فاختی زاید و اگر هر دو فاختی خواهند دایره جمع ۱۴۰ بود هفت فاختی
و پنج فاختی زاید و اگر خفیف و ثقیل و فاختی خواهند دایره جمع ۲۴۰ بود پانزده خفیف و ده ثقیل و دوازده فاختی و اگر خفیف
و ثقیل و فاختی زاید خواهند دایره جمع ۳۳۶ بود بیست و یک خفیف و چهارده ثقیل و دوازده فاختی زاید و اگر خفیف و هر دو فاختی
دایره جمع ۵۶۰ بود سی و پنج خفیف و بیست و هشت فاختی و بیست فاختی زاید و اگر ثقیل و هر دو فاختی خواهند دایره جمع ۸۴۰ بود سی
و پنج ثقیل و چهل و دو فاختی و سی فاختی زاید و اگر چهار دایره خواهند دایره جمع ۱۶۸۰ نقره بود صد و پنج خفیف و هفتاد و چهل



و هشتاد و نه و شصت ناچیز نباید دانست و این دایره مزعج بود و قانون کلی آنست که دایره جمع را اقل عدد می‌سازند که معدود دو دایره
بود و دو پوشیده نیست که چون دایره صحیح آید و دو دایره که اجزا او باشد همه درست شد و این طریق از جمع دو دایره کار استادان کامل است مثل صاحب
شرفیه رحمه الله تعالی که با وجود قدرت تمام بر صوغ لحن نظام حرکات و سکنات را مستحضر باشند و صاحب نقرات دایره و دو دایره اجتماعات دایره
کرده و ذلک فضل الله یؤتیه من یشاء. **فصل پنجم در قانون صوغ الحان بطریق کلی** بباید دانست که مقصد صاحب لحن با ایقاع نغمه
بود با ایقاع نغمه و هرچند غرض از ایقاع نغمه بعد از ایقاع نغمه خواهد بود اما بجهات ایقاع متفاوت می‌شود پس اگر قصد ایقاع بعد
کنند از احد الطرفین بعد ابتدا کنند و بتدریج و انتقال بر نغمات مناسب میل است جز طرف دیگر چه شوند بر نغماتی که با هر یکی از طرفین
نسبتی شریف داشته باشد بعرض حسن نمایند و تصاعد و تنازل می‌کنند چنانکه بطرف دیگر رسند و ابتدا را اکثر سود از طرف حدت
باید کرد چه آن طرف نقصان است تا انتها بکمال باشد و مبادا بود که در ایقاع بعد ابتدا از طرف ثقل کنند و اگر کنند بطریق توطیه
بود ابتدا از طرف حدت ... بل البته باید نغمه شریف النسبه با او و باد و طرف ثقل مقدم دارند و اگر نغمه کنند بعینی و چه
ابتدا از ... کنند و نغماتی که مناسب او بود از طرف حدت و ثقل تنازل و تصاعد می‌نمایند تا بجای شریف ... بکار ... تا بر جان
نغمه محط کنند و چون قصد ایقاع بعد کنند بنغمات وسائط چندان مشغول نشوند که صورت نغمه طرفها اول از سامع بکلی زایل شود و
آنگاه در ایقاع آن طرف دیگر هیچ فایده نماند و این معنی بسبب استماع مختلف شود و طرفها ثقل را محط سازند و حرحصار که در ...
بعد از انتها بطرف ثقل اعادت نغمه حدت و اشتغال خفیف بر نغمات حوالی و چه آن سبب ... انفعال مطلوب شود از آن پرده و مبادرت ...
ذو الخمس و ... و صدق نغمه محط و حسن المقطع بر اقصی الغایه بکوشند و همچنین قاعده که در ایقاع نغمه گفته شد در ایقاع جمله نغمات که
بر آن اشتغال کنند نگاه دارد ... نغمه را که ایقاع خواهد کرد زمانی بر نغماتی که با آن نغمه نسبتی شریف داشته باشد از طرف حدت و ثقل
اشتغال کند و آنگاه بر آن محط کنند پس قصد با ایقاع نغمه دیگر کند پس از ایقاع هر نغمه فصلی از فصول لحن ... کرده و چنان سازد
کرده و اگر صور فصول اوایل لحن از جهت ترکیب مطابق فصول دایره ایقاع نغمات متحرک و ساکن مطابق نقرات متحرکه و ساکن ایقاع
با هیئات دایره در لحن ... و لحن در قالب دایره مسبوک بود و اگر محافظت جمله نتواند کرد محافظت عده حرکات و سکنات با واجب
ماده و اگر مراعات آن بر این وجه تقدیم نیابد بسبب حسن نظم هیئات

بیاض صحیح

چیات دایره و صعوبت محافظت اصول بود و استادان و این قسم بسیار افتد بسبب اتحاد با اجزای آن و فصول را چنان سازد که تقرابی که عشر
از سه و فواصل مشتمل بود همه بر نغمات متناسب باشد اما تقرابی که بر فواصل مشتمل بود و اما شد که بر هم ساقی باشد چه بسبب زیادت زمان ...
مثلی و استیناف قطع دیگر ساقی صدا ان نماید و لحن بجمله بمثابت قصیده بود و گاه بود که دو ایراد و بمثابت ابیات یک قصیده بود چنانکه
لحن هر دو دوری از لحن دوری دیگر منفصل بود و اجزاء او را جمله یک فصل بود بعینه بمثابت قافیه باو و ردیف بر مثال الحنی که در اقران مقالت
مثلث ... از شرفیه منقول است بمثابت ابیات مثنوی چنانکه او آخر هر دو دور مثال فصلی دیگر بود و این چنین لحن را حیاتی چهلانی نبود و گاه بود
که بدین وجه بود بل او را هیاتی و جهلانی بود و بر اقسام او منقسم بر فصل بود مانند که مثلا که بچهار فصل منقسم شود اولا و همچنین هر فصلی تا ...
مثلی با جزاء عروضی یعنی فواصل صغری و کبری و اوتاد و اسباب و فصل آخر الحان در تخلیل و اولا در ترکیب اجزاء عروضی بود مانند قصاید و نغمات
اجزاء فصول ساکن بود و بواقی متحرک و در ... لحاق و آلت مواضع ... و سرعت و بطو و غیر آن چنانکه در مقدمات این فن بیان اشارت
رفت نگاه دارد و در اشتغال از پرده به پرده همان قاعده که در خلط پرده‌ها ممهد اشارت رعایت کند چه آن سبب کمال لذت و زینت الحان کردد
فصل ششم در بیان تعیین مقصد از هر پرده بحسب استعمال اهل این زمان ارباب عمل را در استعمال جمله پرده‌ها یک مقصد نیست بلکه در استعمال
بعضی پرده‌ها مقصد ایشان ایقاع بعد طرفین بود و در بعضی ایقاع یک نغمه و آن نیز مختلف است چه در بعضی ابتدا مفروضه بود و در بعضی ایقاع ذو الاربع
مفروضه و ما در جدول جموع بر بالای هر جمعی بعدی یا نغمه رسم کرده‌ایم تا ناظر را مقصد آن پرده را معلوم گردد و اگر مقصد صوغ بود
انواع دایره همه ثبت کرده‌ایم **فصل هفتم در بیان طریق ازمان عود** باید که مبتدی کیفیت وضع نشستن و وضع عود و رسوم آن که با ...
از صاحب صناعتی حاذق فرا گیرد و بعد از آن اولا ... با اشتغال هر یک از ... حاصل کند تا چون بر آن مستانس گردد اشتغال به ...
کرده و در حالت مراد مضراب که آن را ... گویند ... ملفظ با اسباب خفیف می‌کند و چنان سازد که مضراب بمساوات حروف اسباب ...
کند چنانکه ... باشد و مایل که حرکت متوسط بود میان ...
... خفیف ... بود مثلا ما خفیف ثقیل پس اگر چنان سازد که دون هر دو ... صعود نتواند بود ... زمانی که میان ...
متوالی واقع شود منقسم گردد و در سریع هرج این معنی بر ... و تضعیف بود و صاحب شرفیه رحمه الله در این مقام التزام نموده ... که زمان
... منقسم شود و این تعیین اعتراضیست که در مقدار فاصل ثلاثی بر حکیم ابونصر کرده ... تمامی بحث در مباحث مقالهٔ خامسه
خاتمه در اشارت بکیفیت ثبت الحان چون لحن مرکب از نغماتیست مرتب بر ترتیبی محدود و بر اشتغالی خاص و نغمات آن بحسب مساوی
عود متعین و مساوی بر قوم چنانکه در ... عود گذشت معلوم و مرسوم بر هر جا که نغمات را علی الولاء بر قوم و ساوی وضع کنند و دایره لحن
در حوالی آن تعیین کنند صورت لحن ثبت کرده و صاحب شرفیه رحمه الله لحنی را در دایره فصل اول ثبت کرده است و هر جا که اقامت بعد از آن
نغمه ... نهاده و هر جا که اقامت نیست نهاده و ما آنرا بر همان ... آورده‌ایم

دایره عدد ادوار	لحنی در دایره ثقیل در آورده و آن ده دور است									
اول	٥ ١	ح ١	ح ١	ح ١	١	ح ١	ح ٤	ح ٢	ح ٢	ح ٣
الثانی	ح ١	٥ ١	ح ١	ح ١	١	٥ ١	ح ٤	ح ٢	ح ٢	٥ ٢
الثالث	٥ ١	ح ١	ح ١	ح ١	١	ح ١	ح ٣	ح ٢	ح ٢	ح ٢
الرابع	ح	٥ ١	ح ١	ح ١	١	٥ ١	ح ٤	ح ٢	ح ٢	٥ ٢
الخامس	١ ١	٥ ١	ح ١	ح ١	١	ح ١	ح ٢	ح ٢	ح ٢	
السادس	١ ٢	ح ٣	ح ١	١ ١	١	٥ ٤	ح ٢	ح ٢	ح ٢	
السابع	١ ٢	ح ٣	ح ١	١ ١	١	ح ٢	ب ٢	ح ٢	ح ٢	
الثامن	١ ١	٥ ١	ح ١	٥ ١	١	ح ١	ب ٢	ح ٤	ح ٢	
التاسع	١ ١	ح ١	ح ١	ح ١	١	ح ٣	ب ٢	٥ ٤	٥ ٢	

اما شبهت حیث که در لحن کار میباشد که نغمه را چندان زمان از منتها اصل تمدید کنند و آنرا مد خوانند و گاه باشد که نغمات را لحب ترجیع مطابق ارند و گاه باشد که زمانی وقف کنند چنانکه در آن زمان نغمه را وجود نبود و گاه باشد که نغمه متحرک بود و گاه ساکن و گاه باشد و گاه با لبنه و بطئ حدت و گاه مجلس و گاه عجم و گاه مخفف و گاه جهر و گاه حفوت و این معانی جمله بعضی بمثابت ارکان لحن بود و بعضی بمثابت شرایط و بعضی بمثابت مرتبات و معلوم شد که گاه که بعضی اجناس را مرکز و سایر بر ون باید بتحقیق بلکه اند سایر تمام و نیابد بود وجود ... بوده باشد که جنسی بجنسی مشتبه کردد پس اگر خواهند که این معانی مرعی بود و ضاعی خاص بجهت ثبت الحان اختراع باید [illegible] در جدول نهاده چنانکه اگر کسی بر آن اصطلاحات وقوف یابد لحن را بکار ارد

علیٰ علا این نوا استخراج کند و ما از الحان صاحب شرفیه رحمه الله بسبیل ترتیب یک قول چنانکه شرایط آنست ثبت کنیم بادستوری شود بثبت سایر مصنفات و آن قولیست در بحر حقیق و ضرب خفیف بر این شعر یا ملیکاه مطلب زمانی و منهمن بی الدهر براقدای الامانی لا انجیت الزمان ثقیل عیشا انما من عداوت الحدثان و ثبت لحن در این جدول است

عدد ادوار	جداول	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
	نغمات لحن																
		ف	ن ه		ف	ف			ب		ف		ب				
		ث	ن ه	ث	ن ه	ب	ن	ن	ن	ث	ن ه	ن ه	ف	ف	ن	ن	
دور اول	جدول نغمات														· ··		
	جدول نقرات	··			·	··	·	··	·	··	·	··	··	·· ··	···	···	·
	جدول جمع محیط																
	جدول احوال نغمات	صد															
	جدول تقسیم شعر	سا	ل ا م	ب ا	و د	ج ح	ک ت	ا و ا	ب ت	م	ا	ستن	ط ن				
دور دوم	جدول جمع محیط	یا ک	ما م	م	و ر	با ع	با ع	به ع	به ع	به ع	ع ع	ا ع	ا ح	به	ح		
	جدول نقرات	··	··	·	··	·· ··	·· ·	···	···	·· ··	···	···	···	ح	··	··	·
	جدول تقسیم شعر																
	جدول احوال نغمات																
	جدول نقرات																
دور سیم	جدول نغمات																
	جدول احوال نغمات																
	جدول جمع محیط																
	جدول نغمات		من سادق	و ی		مشدد	جس مشدد								سادق صد		
	جدول تقسیم شعر																
دور چهارم	جدول جمع محیط	ع				ما	ح	و		به				ع	به	ع	ع
	جدول نقرات	·	·	·	·	·	·	··	··	··	·	·		··	·	··	··
	جدول تقسیم شعر	رو	ف		ع			س	ر ا ت								
	جدول احوال نغمات	مد			مد		مجلس	مد			مد		مد				
	جدول نغمات									لوحه							
دور پنجم	جدول نغمات	ع								مد	ط	ے	ب	ع			
	جدول احوال نغمات										به	ع	ع				
	جدول جمع محیط	·	··	·	·	·	·	·	·	·	·	·	··	··	··	··	·· ·
	جدول نغمات					مد					وصل	مد				مشدد مساکن	
	جدول تقسیم شعر																
دور ششم	جدول جمع محیط	ط ر	ر	ا ا	ا د	ا د											
	جدول نغمات	ع	به	ع ک	ع به	به ع	ما		ح								
	جدول تقسیم شعر	···	··	·· ·	··	···	··	·	··	·	·	·	·	·	·	·	·
	جدول احوال نغمات																
	جدول نقرات			مشدد			مد										اعدا

